

青年文庫
營養新論
沈同著

中國文化出版社印行

166
R151-49
1

青年文庫
沈同著

營
養
新
論

中國文化服務社印行



3 1773 5253 5

青 年 文 庫

主 編

盧子道

程濬

鄭學稼

編 審 委 員

王星拱

任鴻雋

吳有訓

吳定良

胡定安

陳建功

羅宗洛

楊鍾建

鄭貞文

嚴濟慈

營養新論 目錄

第一章 營養與人類幸福 一

(一) 疾病的減少

(二) 生長發育的完善

(三) 工作效率的增加

(四) 有用年齡的延長

第二章 營養的六個重要概念 一〇

(一) 熱力

(二) 蛋白質

(三) 鈣質

(四) 維生素

(五) 各種營養素相互間的關係

(六) 身體全部對於營養的反應

第三章 食物的消化、吸收及利用

四一

(一) 食物的消化

(二) 營養素的吸收

(三) 營養素的新陳代謝

第四章 營養不良的疾病

四八

(一) 營養缺乏的疾病

(二) 膳食不平衡的弊害

(三) 消化、吸收及新陳代謝方面的障礙

(四) 有毒食物

第五章 兒童孕婦與乳母的營養 六〇

(一) 身體的營養需要

(二) 生長與營養——兒童營養

(三) 孕婦與營養

(四) 泌乳與營養

第六章 抗戰時期的營養 七八

(一) 士兵的營養

(二) 學生的營養

(三) 饑饉

第七章 膳食的調製與食物的營養價值 九〇

(一) 食物的調製與維生素的損失

(二) 食物的營養價值

附 表

.....

九四

營養新論

第一章 營養與人類幸福

一再的世界大戰，使人感覺到科學的發達，並不一定於人有利。因為科學上奇妙的發現和發明，常被人類用為自相殘殺的工具。就是科學家自身，也感到以後從事科學的人，不該專為好奇而研究，應當考慮到所研究的，對於人類幸福的影響，而有所努力。有些科學上的發明，可以利用來造福人羣，也可以利用來自相殘殺。但是有幾種科學的進步，總和人羣有益，不會被人誤用了。作屠殺的工具。營養生理學，就是這一類科學中的一門。

營養是一門新興的科學，也是一種古老的藝術。現在一般人熟習的維生素是近三十多年來營養科學的貢獻，但是遠在維生素發現以前，人類好像很早就知道如何營養自己，所以營養這種藝術是很古老的。營養藝術和營養科學的區別，最容易說明的，也就是最主要的，是在：營養藝術是人羣積了好幾代嘗試成功而得來的營養方法的運用。而營養科學是說樹如



何種養的知識。我們可以有營養的藝術而沒有營養的科學。營養科學的進步，對於營養的藝術會有重大的裨益。近幾十年來，因為營養生理學的勃興，人類營養自己和飼養家畜的藝術，也隨着有很多的改變。大抵都是使飼養的效率增加。這在西洋各國最容易看出。但是把營養科學應用到人的營養還遠不及應用到家畜的飼養來得多。人注意飼養他的家畜而輕視了營養他自己。這顯然是一種錯誤。同時有一部分人過分相信了目前營養知識的功能，而忽視了營養科學還是在進步的一門科學，因此不但得不到新知識的益處，反而來了誤用的弊端。這也是一種錯誤，這兩種過與不及的錯誤，實在有辨明的必要。

有人以為原始民族不知道營養生理學，但是他們的體格要比文明人，現代人強壯。因此推測他們的營養藝術合乎自然，而近世的營養科學實在沒有什麼用處。這是一派看輕營養科學的應用價值的意見。第一層應該指明的是，原始民族的健康是否比現代人好。祇憑臆想，很難徵實。第二層，原始民族強壯的體格不一定是營養之功。陽光、運動、缺少現代生活的煩囂，顯然都是有益于健康的。第三層，應該說明的是，原始民族沒有現代人的許多營養上的問題，他們的飲食，確合乎自然，環境也沒有把他們的飲食問題改變成很複雜。而現代人却不這樣。文明帶給了他許多營養上的問題。一方面他要避免文明帶給他的許多有害營養的

習慣和事物。另一方面他更控制他的營養，增進他的營養，使爲他可以生存於現代文明之中。因此他非得考究營養藝術，研究營養科學不可。舉幾個例如下：美國人近年來每人每年平均要用白糖三百多磅。白糖祇能供給熱力。因此多吃了糖一定少吃了別的有益食物，這是一種不良的營養習慣，好像常和文明連在一起的。此外罐頭食物的普及，天然食物代替品的製造，都會使得現代人的飲食，容易缺乏一種或幾種營養素。最近美國 Carlson 氏提出的問題，說是美國果蔬常用藥物噴射以防止病蟲害。比等用以噴射的藥物常含有氯、砒、鉛等有害健康的物質。雖然果蔬上附着的量甚微，但是食用長久後身體會有慢性中毒的危險。這也是文明帶來的營養問題。另一方面現代人希望能控制他的營養，使得他的健康由過得去的階段，提高到優良的地步，而這種健康的增進，差不多是沒有止境的。因此人類文明後，他的營養問題也就要比原始人多了許多。所以說營養問題是文明產生移的問題。

另一派人忽視了營養科學還是在進步中的科學，認爲現有的知識就是萬能了，結果也會受到迷信的害處。我們還有許多維生素沒有發現，還有許多營養素的互相關係沒有清楚，還有許多生理作用沒有懂得。我們的營養科學可以指導營養藝術，但是營養科學還不能把營養藝術完全說明。大概說來，科學家可以用純粹化合物把一只白老鼠養得很好，但是不一定

能用糖精化在吻把一個嬰孩養大。這是因為生物種別的不同，科學家還沒有把各種生物的營養需要研究清楚。人類的營養，因為試驗時的種種困難，所以我們知道的遠不如老鼠的營養來得完全。一位學習營養科學的人知道現在營養科學的限度，所以能夠很有分寸的把營養科學應用到人的營養方面來。

上文申說營養問題是文明的產物，和現有營養知識的限度。我們對於營養科學的研究和應用還應該有深一層的了解。營養不僅關係個人的健康，國家的強盛，並且還關係全人類的幸福。並且這三者並不衝突。羅斯福總統倡導四大自由有一個「不慮缺乏之自由」。最重要的一點是要使得世界上的人都能得到合適的營養。第一次世界糧食會議閉幕時羅斯福總統已把這點指出。所謂合適的營養包涵一種人定的標準在裏邊，這營養標準常常因為營養科學的進步逐漸提高。以前認為合適的營養，現在認為低下的營養，將來認為優良的營養不一定就是目前優良的營養。每一次把營養標準提高，全人類的幸福也就增高。最近營養科學的進步，已經啓示人類的幸福，可以因為營養的改良而增加。下面分述優良營養增進人類幸福的四個途徑：

(一) 疾病的減少

這裏要提到的營養與疾病的關係，並不預備討論許多營養缺乏症。這些營養缺乏症以後要另外討論。這裏祇說一般的營養對於非營養疾病的關係。一個最顯明的例子是肺癆與營養。肺癆的傳染，當然先要有病原菌。但是被害人先天的體格和後天的營養，足以決定身體對於肺癆菌抵抗力的大小。因為肺癆與營養的密切關係，一般人都很熟悉，這裏也不用多舉理由及統計材料去說明它和證實它。其實營養的好壞不單和肺癆菌的侵入有關係，和一切由細菌引起的疾病都有關係。維生素甲從前被稱為抗細菌傳染的維生素。因為這個維生素與身體各處表皮體素的健康有關係。倘若缺乏維生素甲，那麼鼻腔，口腔，氣管，肺部，胃腸黏膜，胆囊，尿囊等處有內表皮的地方都因為不健全的緣故，容易受細菌的侵入或產生胆石，尿石。不單是維生素甲和疾病抵抗有特殊關係，維生素丙也有很明顯的關係。有許多用豚鼠做的試驗，證明缺乏維生素丙的豚鼠對於傷寒的傳染比較容易，並且死亡率也大。有一類的貧血症是因為營養不良的緣故，特別是缺乏鐵質。血液貧乏對於一般疾病的抵抗也有相當的關係。在從事公共衛生的人，他要保障一地方人民的健康，增進他們的健康，扼要的說他有下列兩項工作要做，消極方面是改進環境衛生，可以很有有效的斷絕疾病的傳布。積極方面是改進人民營養，可以很有有效的加強身體抗病的能力。此外提倡體育，改良生活習慣，都須與改進

營養同時進行才能有效。所以改進營養，是減少疾病的一個積極方法。

(二)生長發育的完善

一個生物的成长發育受先天的和後天的影響。所謂先天影響，是指受精以前，屬於遺傳方面的種種影響，所謂後天的影響，是指受精以後，非遺傳方面的種種影響。營養是屬於後天的。一個生物的生長發育受先天的影響大呢？還是受後天的影響大？這是一個常常引起爭論的問題。大致我們可以說先天的因子決定這生物許多可能發展的限度。後天的許多因子發展這許多先天決定的可能，而不超越那個限度。但是有了很好的遺傳品性，要是後天的環境不良，也不能表現出來。所以一個生物的生長發育，遺傳的和營養的因子，各有他們的重要性。研究營養科學的人，倒很能體會遺傳的重要。他做動物試驗的時候，必須儘人力求遺傳方面相同的動物做各種比較試驗。但是他知道營養的重要，遺傳品質很相似的兩羣試驗動物可以祇因營養的不同，造成大小懸殊的兩羣動物。有時可以因為缺少很微量的一種營養素而使動物的發育受到嚴重的打擊。他對於營養研究方面發現愈多，愈會感覺到一個生物遺傳的限度是很廣大的，在普通情形下，環境的許多種因子，常常不能使得這生物發展到遺傳的限度。現在祇就人的生長發育來申說舉例。美中的青年，後一代的比前一代的好，同廣全國乳

品的飲用也增加很多。另外從旁的證據，可以指明青年的生長發育，可以因為營養的改進而更臻完善。華僑子弟生長美國的常比生在國內的好，這和營養也有很密切的關係。從這的方面說，雲南有許多侏儒白癡 (Cretinism)，頭部長得像老人，而四肢身體很短小，兩性和智慧的發育很有限，面目也可很可惜。這類侏儒白癡造成的原因是因為在嬰兒時期就受到甲狀腺分泌不充足的影響，倘若治療得早，是可以恢復到正常的。這類甲狀腺分泌不充足的病因是碘的營養不足。這裏我們更可以瞭解營養與生長發育的關係。

(三) 工作效率的增加

我們常會感覺到工作效率好像和營養有關係，但是這一方面用動物試驗得來的證據還不充分。最近有人研究維生素和肌肉動作的關係。至於神經活動和營養的關係，現在還很少人研究，將來可以因為試驗方法的改進而有重要的發現。

(四) 有用年齡的延長

近年來美國康乃爾大學 McCay 教授等用白鼠來研究營養和壽命的關係，很得到一些引人注意的結果。就白鼠的生長發育和平常壽命來說，它的壽命每十天相當人的一歲，白鼠平均可活六七百天，好比人可活六七十歲。雌鼠比雄鼠壽長一點，也和人類的情形相同。平常

的白鼠優良的食物，可以活六七百天，但是根據 Mc.Cay 教授的試驗，白鼠多數可以活過一千天，最多的到一千四百多天，相當於人的一百四十歲。那些長壽的白鼠在四五百天的時候，相當於人的五十歲，依舊毛色光潤，和年輕的白鼠相似。這種長壽的白鼠和平時的白鼠是同一祖先的後代，一切生活的環境都相似，所不同的祇是營養。試驗白鼠的營養，雖是缺少熱力，旁的營養素都和平時白鼠相同。因為飼料中缺少熱力的緣故，白鼠生長得很慢，但是沒有營養缺乏的疾病。大約因為他長得慢，所以壽命就長了。但是這種長壽的白鼠所能長成的最後的體格，要比平常的白鼠略為小一點，並且這種白鼠的壽命雖長，那活到一千四百天的是老態龍鍾，死後解剖出來，其骨骼已極脆弱，一觸即斷。心肌和血管都硬化，用X光照像，可以顯示有許多鈣質，特別是鈣質附着在上邊，眼球的鈣質化也很顯明。所以說些白鼠雖然享高年，並且青春如長，衰老延晚，但是並沒有享享幸福的長壽。因為健康並沒有和長壽連帶在一起。哥倫比亞大學的 Sherman 教授也研究營養和壽命的關係。他改良白鼠的飼料着手，特別是增加飼料中的維生素和鈣質至一個最優良的程度。他使得這些試驗白鼠的壽命比那不多得維生素和鈣質的白鼠要加長一點，但是加長的不多，Sherman 教授的試驗白鼠壽命最高的也不過八百多天。但是所延長的壽命可說是很健康的。用雌鼠來檢測

驗的對象，則生長的速率也較快，生育的年齡也較早，生育時期也較長，每胎產生和育成的小鼠也比較多。這些情形都表示那些長壽的雌鼠是有較好的健康。從 Sherman 教授的試驗結果來說，健康的長壽是可以從改良營養而得到。將來這方面的研究增多了，我們可以明瞭衰老與營養的關係，而想法控制衰老，增加人類有用的壽命。

總之，從營養科學的發展，我們可希望有許多應用，使得人類疾病減少，生長發育完善，工作效率增加，並且有用的壽命延長。那麼人類的幸福就可以增加許多。

第二章 營養的六個重要概念

美國哥倫比亞大學的營養化學家 Chermann 教授寫過很多營養方面的書籍，他每每提到營養的六個重要概念。這六個概念的形成，有先後的不同，它們造成營養生理學的六根柱石。這六根柱石是：第一，熱力的概念；第二，蛋白質及其氨基酸的概念；第三，礦質；第四，維生素，以上是關於四類重要營養素的概念。第五是各種營養素相互間的關係；第六是營養素進入身體後與細胞的關係。我們所注意的倒是那綜合的關係，或說是身體全部對於營養的反應。這六個營養概念的形成次第，表示營養科學的發展歷史。在十九世紀的末年，自從德國的化學家 Carl Voit 開始營養方面數量的研究以後，他的門徒在英國有 Alvaleriusk Benedict 等，從事測量身體每天產生熱量的多少。這些都可以用精細的計熱器來得到。那時候美盛博人在銅屋子裏的故事，就是指用計熱器來測量人體散熱的事情，由此可以推算人體在某種情形下需要若干熱力，需要若干食物來產生這些熱力。那類測量的方法，和推算的結果，都非常精細可靠，這是營養學上第一根柱石的豎立。二十世紀初年，用各種蛋白質來飼養動物的試驗開始，發現現蛋白質有互相補助的功用。最近十年來，氨基酸在營養上的重

要已經研究出一個眉目來，並且人體所需蛋白質的分量也可以像熱力一樣用精細的方法測量和推算出來。這樣營養的第二根柱石也豎立起來了。差不多在三十年前化學家中研究營養的人開始發現哺乳動物的食物中除掉碳水化合物，蛋白質和脂肪外，還需要少量的物質。這些物質的需要量雖然很微小，但是動物的食物中缺乏它們時，可以發生嚴重的惡影響，當時稱這些物質為營養上的『小東西』那就是礦質和維生素。經過近三十年來的研究，我們已經有了很清楚的觀念，那是營養學上第三和第四根柱石。因為各類營養素已經研究得很多，隨後的¹研究自然是各種營養素間的關係，因此發現膳食中各種營養素相互作用的重要，而膳食才要講究平衡。這一個營養學上的柱石是新豎立的，在這柱石四圍還有許多問題需要研究。至於第六根柱石，身體全部對於營養的反應，是最近才建立的。把營養研究由化學的範圍擴充到生理學的領域，於是營養生理學的自身的園地也有了一個着落。雖然營養學的領域偉大，但它的中心是已經固定了，在這一方面關於營養的研究，方纔開了一個端倪，以後的發展還很多。

上面敘述了營養學發展的歷史，以後便分述這六個營養的觀念：

(一) 熱力

第二章 營養的六個重要概念

測量熱力用的單位是卡。一卡的熱力可以使得一立方公分的水上昇攝氏一度的溫度。一千卡等於一大卡。在營養學上的熱單位爲大卡，也簡稱爲卡，以後提到的熱單位卡是指大卡而言。

人的活動需要熱力，正和機器的轉動需要熱力一樣。身體的活動不單是指運動，散步，寫字等，就是身體在休息的時候，在睡眠的時候也有活動。那些活動是心跳，呼吸，肌肉的維持姿態等等。至於腺體的分泌，神經的活動也都需要熱力，不過神經活動所需要的熱力很少。

生理學家可以很精確的測量身體因活動而產生的熱力，因而計算身體所需要的熱力。身體所需要的熱力，可以分爲兩類，一類是基本代謝的熱力，另一類可稱爲肌肉活動所需的熱力。

測定一個人體基本代謝所發散的熱時，先令被測定者在十幾小時內斷絕飲食，在測量時安臥不動，室中溫度不能過冷過熱。然後用直接或間接的方法測定每單位時間所發散的熱量。一個人每小時所發散的基本代謝的熱力大約是七十卡，但須看性別，身長，體重，年齡而別。Benedict氏曾經研究過各種哺乳動物的基本代謝，他曾用各類哺乳動物，由極小的

老鼠到極大的象做試驗。他的結果表明基本代謝所生的熱量雖因動物大小而有不同，但和動物身體表面積成直接的比例。一般說來，每平方米的身體表面積，在每小時內大約要發散三十八卡的熱。人身體表面積約在一至二平方米間，所以每二十四小時所發散基本代謝的熱大約在一千五百卡左右。這些基本代謝所產生的熱是由心跳，呼吸，分泌，胃腸的蠕動，姿態的維持等等細胞所產生。

另外一部分的熱力是肌肉活動時所需的熱力。我們所以不提運用思想所需熱力的緣故，是因為神經活動所耗的熱力很微小。Berardis曾說過半粒花生米的熱力可以供給一小時腦工作的需要。可見用思想並不需要很多的熱力。但是勞力的工作需要的熱力就很大。各種肌肉活動每小時內所需的熱力都可以很精確地測量出來。下面舉一個英國士兵的例子：他空腹靜臥，每小時祇需六十七卡，立正時需九十卡；操練時需二百二十八卡，衝鋒需三百八十三卡，全副裝束前進時需四百一十三卡。大概說起來，輕微的肌肉活動如寫字等每小時約需七十五卡或七十五卡以下的熱力。適中的勞動如散步等每小時約需一百五十至三百卡。極勞苦的工作每小時需要三百卡以上的熱力。

至於一個人一天需要的熱力，是把基本代謝所需要的和勞動所需要的相加即得。中華醫

學會曾經訂出一個中國人熱力需要的標準。他們參考中國人的平均體格，食物的消化率，和西洋的許多精確測定，然後得到一個標準。一個成人（男或女），住在溫帶，並不做勞苦的工作，祇過着平常的生活，每天共需二千四百卡的淨熱力。再依照年齡，勞動等等，有增益或折扣。

上面談過熱力的需要，其次談談食物所能供給的熱力。食物中能產生熱力的是有機化合物，不是水和礦質等無機物。有機化合物因為氧化作用而產生熱力，那些有機物主要的是碳水化合物，脂肪和蛋白質。我們可以很精確的量測它們的熱力。食物經消化吸收後在身體內起生理氧化作用而產生的熱力要比在體外燃燒所生的少些。那是因為有一部分食物沒有消化和吸收，還有一部分沒有完全氧化的緣故。大概說來：

每克碳水化合物在體內可產生 4 卡的熱能。

每克蛋白質在體內可產生 4 卡的熱能。

每克脂肪在體內可產生 9 卡的熱能。

就上面的數字再按照食物的化學分析結果，就可以計算它的總發熱量；也可用直接燃燒食物的方法來估計發熱量。常見食物的發熱量列在附表。普通表示發熱量的方法，可以用每百克

可發熱多少，它可以由每百卡的熱量需要多少重的食物來表示。有些食物，很少的重量可以產生很多的熱量如牛油，豬油，肥肉，花生，核桃等。有些食物，很多的重量也產生不了多少熱量，譬如橘子，梨，蔬菜等等。大概說起來食物中含水分多的發熱量少，含脂肪多的發熱量多。

最後我們不妨提到體重和熱力的關係。平常我們都知道食少勞動多的話，體重要減輕，食多勞動少的話，體重要增高。膳食中的總發熱量倘若不夠身體的需要時，那麼身體上儲存的脂肪要被消耗了來抵補不足的熱量。脂肪消耗殆盡時，肌肉也會消瘦下來，因為一部分肌肉被氧化了來產生熱力。這非在疾病和飢餓的時候不會遇着。倘若膳食中的總熱量除掉供給身體的需要外，還有剩餘的熱力，就會儲藏在身體內。一小部分是肌肉和肝中的動物性澱粉，大部分是脂肪。最顯著的儲藏脂肪是皮下脂肪。成年人身體重量的增減，多半是由於脂肪的加多和消耗。所以我們要維持一個合適的體重，可以用膳食的總發熱量和運動來調節。極端減膳食的發熱量去減輕體重時應該注意到不要同時減少了膳食中的維生素和鐵質。要想減輕體重，除有合宜勞動外，應該少吃甜食，多吃水果蔬菜。

至於一個人的體重，就年齡，性別而言，如何纔是合適的呢？中國人的標準還沒有很可

據的。據美國已有確定的證據來定一個可用的標準。在三十歲的年齡，身高五呎，女子的平均重一百二十磅，男子的一百二十六磅；身高六呎，女子的平均重一百六十一磅，男子的一百七十二磅。表列於後。據人壽保險公司的證據，年在三十以前，體重能較標準重一些，年在三十歲以後，體重能較標準輕一些，那麼，死亡率就較少，預期的壽命可以加高。在一個病弱的人，體重的增益，很可以用膳食中總熱力的多少來控制。

美國人升歲的身高體重標準

(參見 'SHERMAN FOOD AND HEALTH' 1934)

身 高	女子體重 (磅)	男子體重 (磅)
4呎8吋	112	
4呎9吋	114	
4呎10吋	116	
4呎11吋	118	
5呎0吋	120	126

5呎 1吋	122	128
5呎 2吋	124	130
5呎 3吋	127	133
5呎 4吋	131	136
5呎 5吋	134	140
5呎 6吋	138	144
5呎 7吋	142	148
5呎 8吋	146	152
5呎 9吋	150	156
5呎10吋	154	161
5呎11吋	157	166
6呎 0吋	161	172

(二) 蛋白質

人體內大約有百分之七十的水，百分之四的鐵質，百分之十左右的脂肪，還有百分之二

十左右的蛋白質。人體內除水以外，最多的成分就是蛋白質，身體上的肌肉，內臟各器官都含有很多的蛋白質，血液與髮甲也都含有蛋白質。與身體機能有重大關係的許多內分泌和酵素，是蛋白質所造成。蛋白質於健康的重要自然是不用說的。

蛋白質是由氨基酸造成的，一個蛋白質分子分解後，可以得到很多不同的氨基酸。許多氨基酸也可以綜合成一個近似蛋白質分子的化合物。但是一個蛋白質分子，究竟是什麼樣一個化合物，它的構造如何，還是研究的對象。不過在營養學上講，蛋白質在營養方面所以重要，不是因為蛋白質分子，而是造成蛋白質的氨基酸。

動物身體的需要蛋白質是需氨基酸。這一點已經有白鼠的試驗結果證實了。美國

Rose 教授用很純粹的化合物飼養白鼠，這試驗飼料中沒有一點蛋白質，旁的營養素都很完全，然後在試驗飼料內加上各種純粹的氨基酸，知道它們的種類和分量。以後觀察白鼠生長的優劣，和有不營養缺乏之的病症，來決定白鼠在生長時，是否在飼料中必須有某種氨基酸。這種試驗，因為需用很純粹的氨基酸和飼料，所以是很費錢和費工夫的試驗。但是

Rose 教授和他同研究的人已經把白鼠生長所需的氨基酸研究清楚，一共有十種氨基酸。

- | | |
|----------------|------------------|
| 1. Tryptophane | 6. Valine |
| 2. Lysine | 7. Methionine |
| 3. Leucine | 8. Threonine |
| 4. Isoleucine | 9. Phenylalanine |
| 5. Histidine | 10. Arginine |

第十種氨基酸倘若在白鼠的飼料中完全除去，白鼠也能生長，不過生長得不快。如在飼料中加了這種氨基酸，生長才快。這現象的解釋是白鼠身體可以製造這種氨基酸，但是製造的速率趕不上生長的需要。其餘不必需的氨基酸是說白鼠的飼料中可以缺少，並不是說白鼠身體不需要那些，大約白鼠的身體可以就旁的原料製造其他不必需的氨基酸。

Rose 教授最近用犬來做同樣的試驗，發現犬的飼料中也需要這十種必需的氨基酸才能生長得良好。至於其他的動物還沒有試驗過。人的生長也有必需的氨基酸，在沒有直接的證據以前，我們可以假定人也需要這些氨基酸。

身體的生長既然必需在膳食中得到幾種氨基酸，那麼完善的生長，必須在膳食中有全套的必需氨基酸，並且它們分量要合適。在這裏我們可以把蛋白質的好壞，動物性蛋白質與植

物性蛋白質的不同，和蛋白質的相互補助作用，加以說明。

飲食中的蛋白質進入胃腸，經過消化後，被吸入身體的並不是蛋白質，而是蛋白質分解後所得的氨基酸。身體把有用的氨基酸用來建造身體的各部分。就是把那些氨基酸再連合成成功身體的蛋白質。至于許多不需要的氨基酸，就當作身體的燃料來產生熱力。在這裏我們可以明白，所謂好的蛋白質，應該具備所有的「必需氨基酸」，而所謂壞的蛋白質，是指那些蛋白質分解後缺乏一種或許多種「必需氨基酸」。玉米黍中有一種蛋白質叫 Zein 的，就是一種不完全的蛋白質，那裏邊缺少兩種必需的氨基酸 Lysine 和 Tryptophane。這已經有很精確的白鼠試驗來證明了。又譬如肉皮中一種蛋白質 Gelatin 也是一種很不完全的蛋白質。那些蛋白質我們平常叫它們做壞的蛋白質。乳和蛋中的蛋白質是完全的蛋白質，裏邊具備小動物生長所需的氨基酸，所以是最優良的蛋白質。平常我們說植物性蛋白質不及動物性蛋白質好，這有兩層理由：第一層植物性蛋白質常不及動物性的容易消化。第二層植物性的蛋白質對於動物生長說，常常會缺少一種或幾種的必需氨基酸。所以我們可以大抵的說動物性蛋白質要比植物性蛋白質好。不過在植物性蛋白質中大豆的蛋白質要算是一種完備的蛋白質，反比動物性蛋白質如 Gelatin 等優良。在營養學上，蛋白質的優劣是用「蛋白質的生物價

值」或譯爲「蛋白質的營養價值」來比較的。這價值的測定方法也不必在這裏說明，要點是測定某一種蛋白質對於某一種動物的消化，吸收及利用于生長的效率，這常常用百分數來表示。試驗的動物多半是白鼠，我們假定這一類的白鼠試驗結果可以用到人體來不至大錯。最優良的蛋白質是乳和蛋中的蛋白質；其次是動物的肝、腎；再次是肌肉，大豆之類。一概說來植物性蛋白質比較差。

蛋白質的互相補助作用，也可以用鎂基酸來解釋。假定一種蛋白質祇含五種「必需鎂基酸」而缺乏其他五種，另一種蛋白質却有其他五種「必需鎂基酸」而缺乏前五種。這兩種蛋白質分開來講都是營養價值低下的蛋白質。但是如果同時用在膳食裏邊，那麼消化吸收後，這兩種不完備的蛋白質可以供給全套的「必需鎂基酸」。因爲相互補助作用把這兩種低下的蛋白質的營養價值提高了。這類蛋白質的相互補助作用，已有許多動物試驗的結果可以證明。麵粉中蛋白質的營養價值不及麵粉再配上些牛乳後的營養價值好。米飯配上菜蔬，肌肉後，米中蛋白質的營養價值也可以增加。同樣，我們可以推測膳食雜糧時所得的蛋白質要比祇食純白米的來得好。這些蛋白質的相互補助作用，應用到日常的飲食中來，既可增加蛋白質的營養價值，又可節省費用。

最後我們可以談談人體每天需要多少蛋白質才够營養，同時並無浪費。在沒有討論這問題以前，我們應該先提到蛋白質在身體內的用途，在各種生理狀況下，蛋白質需要的情形：

(一) 生長時期，身體製造蛋白質最快，膳食中應該有充分的蛋白質。(二) 懷孕時因為胎兒的坐長，蛋白質的需要也很大。(三) 病後消瘦的肌肉須補償，蛋白質的需要也很大。(四) 乳母泌乳，因為乳中含有很多的蛋白質，所以泌乳時，膳食中之蛋白質亦宜豐富。(五) 在一個成年人，也需要蛋白質來修補身體上的損壞，但是所需要的數量較以前四種情形來得少。

假如膳食中的蛋白質超過身體的需要，那麼多餘的銜基酸經過肝和腎的作用變成身體的燃料，而不能作燃料的一部分變為氮和尿素，排泄體外。在這裏我們應該注意到把蛋白質當作身體燃料，有幾點和碳水化合物、脂肪不同。這些不同的地方是：一加重了肝腎的工作；二尿素中的熱能和氮都損失；三多產一種熱能稱為特別動力。這特別動力之產生，大約是由于兩種情形：第一因為銜基酸有刺激基本代謝的性質；第二因為蛋白質在消化吸收和變為燃料時，身體細胞要有許多工作，所以產生這種熱能。不單是蛋白質在身體內發生變化時有特別動力產生，就是碳水化合物和脂肪也能產生特別動力。不過蛋白質的特別動力特別顯

著。平常我們說食肉可以溫暖，暑日不宜多食肉類，就是因為蛋白質在身體內除掉燃燒時發生的熱以外，還產生特別動力的緣故。

現在我們可以回來談談膳食中蛋白質的問題。膳食中的蛋白質，不但須注意量的問題，還要注意質的問題。所謂質的問題，是指「必需氨基酸」是否完全，各種氨基酸的分量比例是否合適。同時也指蛋白質的消化率。至于量的問題，就要看身體的大小及生理需要而言。生長，懷孕，泌乳及病後復原都需要較多的蛋白質。一個已成年人的平常膳食中應有的蛋白質至少應該够身體修補之用。根據短時期的試驗，成人每公斤體重每天大約需要十分之七克的蛋白質才能維持身體上氮的平衡。耶魯大學 Childenden 教授用士兵，學生，教授來做試驗，試驗時期為幾個月。其結果表示成年人膳食中的蛋白質可以很少，而不妨礙健康。但是歐美國人的習慣每一成年人每天約有一百零六克的蛋白質。有些醫生以為蛋白質吃得太多對於腎臟有害，有些醫生並不以為如此。這問題還沒有很確切的試驗證明。哥倫比亞大學 Sherman 教授對於膳食中蛋白質數量問題，取一種折中的態度，就最低的需要量加上百分之五十作為安全的餘地。這種建議，大部分從事實際營養的人都已採用。大概說起來一個成年人每公斤的體重每天需要一克優良的蛋白質。兒童，孕婦等的蛋白質需要量當另章討論。

(三) 礦質

礦質是構成人體的一種重要物質。骨骼和牙齒幾乎全是礦質。血漿的鹹味是食鹽，血球裏的紅血素包括鐵質，並且各種柔軟體素全包括礦質。礦質除掉是構成人體的要素外，在生理上還有許多重要的功用。例如心臟的搏動合度，蟬類鈉，鉀，鈣三種礦質的合宜配合，肌肉和神經的活動也靠礦質；血液的凝固非鈣不可；甲狀腺的內分泌中含有碘，總之各種生理作用常依賴一種或幾種礦質。這些必需的礦質須由膳食中供給。營養學家用各種動物做試驗，發現了許多種礦質是多數動物的食物中必須具備的。現在知道的已有十一種，為鈣，鎂，鈉，鉀，鐵，銅，鋅，磷，氯，碘及硫。將來研究方法更精細，範圍更擴大以後，當會再發現新的必需礦質。不過在實際營養上，我們在計劃膳食時需要注意的卻沒有幾種。其他的因為含量極小，且存于各種食物中，所以如不爲了研究，可以不必注意。下面分開討論幾種必需的礦質：

鈣和磷——鈣，磷和鎂三者是造成骨骼的礦質，並二種比較重要。全身所有鈣質的百分之九十九，磷質的百分之七十左右都是在骨骼及牙齒內。還有一部分磷質是造成各種柔軟體素的成分。含磷的脂肪在神經體素內很多，是一種含磷的重要化合物，和另外許多身體上

含磷化合物一樣，在生理上有很重要的功用。在營養上討論鈣和磷時，着重點是在骨骼和牙齒的造成。有相同遺傳性質的試驗動物，在相同環境下長育，假定有一部分動物飼料中僅僅缺乏鈣質，那麼這一部分動物的骨骼就會比其餘的短小得很多。這是很明顯的試驗，證明鈣質對於骨骼造成的重要。至於磷質的缺乏和骨骼牙齒的不健全，也由許多家畜的試驗證明。有些地帶，土質中缺乏磷質，牧草中也缺乏磷質，因而家畜有缺乏磷質的現象，骨骼牙齒發育不良並有其他病症。鈣和磷在骨骼牙齒中的化合物為無機物，所以膳食中的鈣和磷以無機和有機化合物都可以有用。有機化合物須經過分解後，成為可以溶於水的鈣以及磷的簡單化合物，才可以被腸吸收進身體。有些磷的有機化合物比較難於分解，其營養價值就低。普通說來，乳是食物中最好的鈣的來源，其次是可食的軟骨，蔬菜及大豆。一般的乾果，和種子都含磷很多而含鈣很少，大豆為一例外。肉類和蛋中含鈣很少。成人每日約需十分之八克的鈣，同量或加倍的磷質。

鐵和銅——鐵是血紅素分子中的中心元素，膳食中缺乏了鐵，血液中的紅素就因為缺少一種原料而稀薄。這一類病症，我們稱為營養性貧血。成人每日約需十二公絲的鐵，兒童需要較多，約十五公絲。膳食中鐵的來源不同，但是不同的鐵化合物的消化，吸收及利用也不

同。用白鼠及人做試驗，證明二價鐵比三價鐵的吸收率高。食物中的鐵要以胃，肝及「糖」(molasses)中的鐵質營養價值為高，綠色蔬菜中次之。銅和血紅素的造成有關係，大約是一種觸媒的作用而不是構成血紅素的原料。因為銅的需要量很小，所以普通膳食中不會缺乏。中國食物中的含銅量，曾經燕京大學資維廉教授等測定過，發表在中國生理學雜誌上。

鈉，鉀，氯——氯化鈉即食鹽，在血漿中很多，鉀則在紅血球中比在血漿中多。旁的身體細胞也都含有這三種元素。在實際營養上不大會有缺乏之這三種元素的時候。有些地帶食鹽很少，每一個成人一天僅有十克的食鹽，但仍不會妨礙健康。

碘——全身所有的碘只佔全身重量的三百萬分之一。雖然量很小，碘是甲狀腺內分泌的重要成分。所以碘的缺乏和身體發育和健康的關係。缺乏碘可以發生甲狀腺腫的病症等等。留到以後再談。每個成人每天膳食中需要的碘很少，並且不必天天供給大約一克的Thyroxine可以供一人五年的需要，而要過量含有十分之七的碘。

其餘的必需鐵質中，硫存在於蛋白質中，一種必需維生素(Methionine)中含有硫。鎂在各細胞中都有。在白鼠的試驗中，證明飼料中完全缺乏鎂以後，白鼠的生長不良，皮膚

不光潤，腸的吸收作用也不健全。在人的方面還沒有實驗證明。其他鐵，鈣等元素在旁的動物已證明是必需的元素，在人方面還沒有試驗證明，並且在實際營養上可以不必討論。

(四) 維生素

科學家的研究維生素只有三十多年的歷史，但是人類知道缺乏維生素的疾病，恐怕已經有很長久的年份了。英國的海軍很早就知道壞血病，船員如果好幾個月吃不到新鮮的水果和蔬菜，全身的微血管就會破壞，牙牀和皮膚顯出流血的現象，最後會死亡。美洲的土人也知道用松汁煎湯，可以救治這種壞血病的患者。現在我們知道壞血病是因為身體缺少維生素丙的緣因。新鮮的水果和蔬菜含這種維生素很多，松針裏面也含有不少，所以可以救治壞血病。吾國的鱘鱖膏裏也可以找到很多可以用維生素來說明的疾病和藥物。譬如羊肝可以使人目明，就可以用維生素甲的功効來說明，因為有一類的夜盲症和角膜炎是因為缺少維生素甲的緣故，而羊肝內含有維生素甲很多，故可以醫治這種疾病。此外日本的海軍很早就發現吃精米士兵多患腳氣病，死亡很多，後來伙食中摻上了灰麵，腳氣病就少了許多，現在我們知道這是維生素乙的關係。總之，古時的人和各種土人因為經歷幾代祖先的嘗試，也會知道幾種維生素缺乏的症病和飲食治療的方法。但是用科學方法來研究維生素是近三十多年的事

體。三十多年前，英國皇家學會的前任會長 Hopkins 用白鼠做試驗，發現白鼠的食物裏邊不能缺少幾種東西，否則白鼠不能長大，健康也不能維持。這幾種當時不很明瞭的東西，現在我們叫做維生素。自從 Hopkins 這許多科學家開始研究食物中的維生素以後，近三十多年來維生素的研究就很多。化學家，生理學家，病理學家和學醫的，學農的都從各方面來研究維生素的問題。到現在維生素的名稱已經快將英文二十六字母用完。我們知道的有維生素 A, B, C, D, E, 此外還有 G, K, M。維生素 M 是用猴子做試驗發現的。此外英文字母如 F, H, L, P, T, U, W, X, Y 都已經用來當作維生素的名稱。有時發現一個舊的維生素內包含許多種新的維生素，因此有維生素 A₁ 和 A₂。至於維生素 B 中包含一大羣的維生素我們叫做維生素 B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, 此外還有維生素 D₁, D₂, D₃, D₄; 維生素 K₁, K₂, L₁, L₂。如果我們用中文來翻譯維生素的名稱，用維生素甲，乙，丙，丁或者用維生素子，丑，寅，卯，也同樣感到字數的不够用和不方便。經過化學家的努力，我們現在知道了好幾種維生素的化學構造式，並且有幾種維生素已經能用化學方法製造出結晶體來。從化學上講，維生素並不是同一類的化學品，因此我們在科學的討論上，最好各別給它們一個化學名字。譬如維生素乙是 Thiamin, 維生素丙是 Ascorbic acid 等等。但是我們仍舊叫它們做維生素，

因爲它們是動物身體所製的東西，而需要量很小。我們爲方便起見，常常合稱它們爲維生素。我們還不斷地在發現各種動物所需要的維生素和它們的化學性質和生理上的功效。維生素的研究實在是近三十多年來很時髦的一種學問。

我們不妨把許多維生素擱起不談，因爲有很多維生素是和人類健康沒有關係的，或是還不知道有什麼關係。如維生素只祇在猴子飼養上發現，尙不知和人類有沒有關係。還有許多維生素，就是科學家也還弄不清楚，如維生素Y和U。這些我們都擱起不談，我們只談談那些和人類健康有確定關係的維生素。那是維生素A，B，C，D，G，K，譯做維生素甲，乙，丙，丁，庚，子。

維生素甲(Vitamin A)——維生素甲是和生長有關係的。小孩缺乏了維生素甲就不能長大；孕婦缺乏這種維生素，同時如果孕婦身體內又沒有這種儲藏，胎兒就不能長大，會發生流產現象。維生素甲除掉和生長有密切關係外，還和身體的一般健康有關係。我們或者說維生素甲可以維持身體上各種表皮細胞的健全。如果身體缺乏維生素甲，各種表皮細胞就容易受細菌的侵入。維生素甲又和眼睛的健康有關係，眼球的網膜上有一種感光色素，需要維生素甲來造成。有許多夜盲的人，每到傍晚看不清東西，有些地方稱爲雞盲眼的，就是因爲

身體內缺乏維生素甲，所以網膜上感光色素的製造趕不上消耗的速率。

維生素甲對於我們的健康特別是孕婦小孩是如此重要，好在我們身體可以把多餘的維生素甲儲藏在肝內，食物中供給過多時，就可以儲藏在肝內，偶然吃不到維生素甲的時候，那儲藏的就可以供給身體細胞的需要。肝臟除掉儲藏外，還可以把菜葉中的葉黃素，變成維生素甲。所以我們吃了綠色或黃色的蔬菜果實時，可以因為吸進很多的葉黃素而身體得到許多維生素甲。此外，乳、牛油，蛋黃和動物的肝也都是含維生素甲很多的食物。有些牛油不加黃的顏料就很富黃色，這是因為這種乳牛如 Jersey 種的乳汁中含有維生素甲，還有葉黃素，並且很多，所以這種牛乳製成的油是黃色的。別種乳牛如 Holstein 種，分泌的乳汁中，含維生素甲多而葉黃素少，所以由此製成的牛油色淡，須加黃色顏料以迎合市場上的需求。這不同色的牛油所含維生素甲的營養價值大略相等。雞蛋也有同樣情形，蛋黃色深黃者常因為母雞食葉黃素較多之故，但是蛋黃的營養價值，就維生素甲一點來講，常因母雞的食料而異。牛乳自亦有同樣情形，但其變異較微。至於動物肝中所含維生素甲之多少，更因動物之營養狀況而有很大之變化。

維生素甲在化學上講是一種醇，而葉黃素是一種碳氫化合物。有許多經葉黃素都是

維生素甲的前身。在營養上講到維生素甲的價值，是指維生素甲本身和可以變為維生素甲的葉黃素的總價值而言。因此，測量維生素甲之總價值時，以用生理上的單位較為便利。這種單位的測定普通是用白鼠做試驗。白鼠一種很優良的飼料，其中僅缺少維生素甲；另外用幾組白鼠，要以待測驗的食料。此後觀察試驗白鼠的生長情形及缺乏維生素甲的特徵，由此得到一種比較上的數量。試驗方法可以緩和防性質的或是治療性質的。所用的生物學上的單位也有好幾種，現在最普通的是維生素甲的國際單位。現在我們再談到人體的需要量，這種需要量是兩最低限度的需要量酌加百分之五十，俾有安全的餘地。大約一個體重七十公斤的成人每天需要五千個國際單位，孕婦等需要較多，留到另意討論。

維生素乙 (Vitamin B₁ 或 Thiamin) —— 這是一個抗腳氣病的維生素，並且和身體的生長，腸子的蠕動都有關係。倘若膳食中缺乏這種維生素，初起的病象是食慾銳減，動物往往停止；在人則發生腳氣病。在鼠，鴿，犬等試驗動物也發生類似病症。這個維生素和維生素甲不同，身體幾乎不能儲存，因此我們日常的飲食中應該有充足的份量。勞動的人，孕婦和乳母，以及發育很快的小孩應當多吃一些維生素乙，好在這種維生素在麥芽，米糠和黃豆裏都很多。所以用粗糧充肌的人，大概不會缺少這種維生素。此外肉類，乳，蛋，酵母內都含

有很多。測量維生素乙的方法主要的也應用白鼠的飼養試驗。單位有 Sherman 單位，國際單位等等。因為維生素乙已經是一種已知的化合物，Thiamin 所以現在已經廢掉單位，改為 Chiamin 的重量。大概每人每天約需一至二公絲的 Chiamin。

維生素丙 (Vitamin C 或 Ascorbic acid) ——這是抗壞血病的維生素。缺乏了維生素丙後，微血管壁容易破壞，骨和齒的長成不良好。普通我們不會常遇見壞血病的患者，但是因為維生素丙缺乏，整個牙牀成海綿狀，容易流血。有許多這種病人，並不是因為所吃的食物中含維生素丙太少的緣故，乃是因為腸壁吸收維生素丙的效能減低或是身體細胞利用這種維生素的效能不高，所以他們的身體就表現缺乏維生素丙的現象。這一類的病人，不能常常打維生素的針水來維持健康，而應當如兒童，孕婦，乳母一樣比常人多吃一倍的維生素丙。身體的各種細胞多少都能儲藏一點維生素丙，但是沒有肝臟儲藏維生素甲那樣多。同時身體細胞的消耗維生素丙也很大，所以我們日常飲食中應當有充分的供應。大概說起來，成人每天約需七十五公絲的維生素丙，約等於一茶杯的橘水或蕃茄汁。這些飲料很貴，好在各種蔬菜經過煮熟後在菜湯菜汁中還有很多的維生素丙留存。不過在煮熟的時候，有一件應當注意的事，就是維生素丙遇見銅器就很容易起氧化作用，消去它的功效。所以煮菜時不宜用銅鍋或

銅鏟，並且也不宜開蓋煮太久。關於維生素丙的功用還有一點應當提及的，就是和傷口癒合的關係。一個維生素丙缺乏的人，如有傷口，很不容易癒合，這事實已經有許多外科醫生和別的研究維生素的科學家證實了。凡是骨折，鎗傷或腸膜潰爛的病人，可以因為身體多得維生素丙而傷口的癒合就可以縮短一半時間。這個發現是外科醫生應該注意的事情。

維生素丁 (Vitamin D)——這個維生素和骨骼及牙齒的造成有關係。所以和兒童，孕婦的營養很重要。維生素丁在魚肝油和蛋黃中很多。從藥房買來的魚肝油或魚肝油精上都應當註明其中所含維生素甲和丁的分量，普通都是用國際單位。成年人是否需要維生素丁，因為沒有試驗證據，我們不能回答。兒童和孕婦每天每人約需四百至八百國際單位的維生素丁。維生素丁可以儲藏在肝臟和脂肪中。在我們皮膚中有一種物質 Ergosterol，受日光中的紫外光線的作用，可以變成維生素丁。所以在日光多的地域，不常有維生素丁缺乏症的發現。在此我們不妨提到一個問題，就是多吃了各種維生素和注射太多的維生素，會不會發生壞的影響？據各種試驗的結果，證明多用了維生素甲，乙，丙，庚都沒有害處，惟有維生素丁，倘若一次用得太過，會有一些不好的反應。不過日常情形下，是不會遇到的。

維生素庚 (Vitamin G 或 Vitamin B₂ 或 Riboflavin)——這個維生素和生長有重要的

關係，並且和各時期的健康有關係。吾人每天約需三公絲。缺乏維生素庚時，生長停止，消化發生障礙。以前認為癩皮膚病 (Pelagra) 是維生素庚的缺乏症，現在已發現 Nicotinic acid 可以醫愈這種疾病。以前 Nicotinic acid 常和維生素庚混在一起，現在我們可把 Nicotinic acid 當作另外一種維生素。

Sherman 教授的許多試驗，證明維生素庚多用時，對於一般的健康有益，而且和有用年齡的延長有關。這種維生素的最豐富的來源是乳，蛋黃，肝；其次是蔬菜，瘦肉。粗糧。至於精米白麵中很少，白糖及脂肪內沒有維生素庚。牛乳在把牛油分出後，我們可以着清牛乳汁變紅綠的螢光，這就是維生素庚本身的顏色。

維生素 K (Vitamin K)——最後我們預備提到的是 Vitamin K，我們譯成子種維生素。這個維生素的功用大約是使肝臟能造 Prothrombin 這種物質和血液的凝固有關係。血液流出血管後的不易凝結有很多原因，不過缺乏了 Prothrombin，血液流出血管後凝結很慢。好在這種維生素平時不會缺乏，大抵我們腸中的細菌可以製造，由腸再吸進身體內。但是初生的嬰孩和患黃膽病的人常常會缺少這種維生素而流血不止。醫生將這種維生素注射入身體，可以醫治流血不止的疾病，所以子種維生素只是藥房中的藥品，而不是我們日常飲食中所不

可缺少的維生素。

至於維生素戊 (Vitamin E)。在白鼠的試驗上證明與生殖有關。雌鼠體內缺少此種維生素時，精巢退化。雌鼠缺乏時多流產。但是這種維生素與人的生殖有無關係，尙沒有可以相信的證據。最近有人用山羊做試驗，幾代的山羊的食物中沒有維生素戊，但健康良好，生殖如常，故此種生殖維生素與山羊的生殖無關係。最近用兔和豚鼠做試驗，證明維生素戊可以治療一種肌肉退化症。如飼料中缺乏維生素戊時，可以產生這種疾病。但是在人類方面還缺乏這一方面的觀察。

(五) 各種營養素相互間的關係

以上我們說過四類營養素：熱力，蛋白質，礦質和維生素。在白鼠的飼養試驗上又發現幾種必需的脂肪酸，爲三種不飽和的脂肪酸 (Linolic, Lenolenic, Arachidonic acids)。白鼠的飼料中缺乏這幾種脂肪酸時，生長不良，皮毛不光潤，尾部現鱗片狀的皮膚病。所以脂肪除提供給熱力以外，還供給這些不飽和脂肪酸。美國有些專爲謀利的商人，稱這些脂肪酸爲維生素 F，出售一種化妝品，申言內含維生素 F，塗於皮膚上可使皮膚光潤，這是一種附會科學，專圖欺人謀利的勾當。至於實際的人類營養上，不會發生缺乏不飽和脂肪酸的問題。

題。在理論上，也還沒有用人來做試驗，證明人體缺乏這些脂肪酸後，會和白鼠同樣有特殊
的皮膚疾病。

說過各種營養素以後，我們可以提到營養上的第五概念，就是各種營養素相互間的關係
這一方面的研究還不很充足，我們祇能提出幾個例來。

很早以前，生理學家就知道膳食中多加脂肪和碳水化合物，可以節省膳食中的蛋白質。
這裏的解釋很簡單，平常膳食中的蛋白質，並不完全用以修補身體或增加新體素。有一部分
和脂肪，碳水化合物一樣當作燃料。所以脂肪和碳水化合物有節省蛋白質的功能。這是第一
個營養素相互間的關係，祇提到蛋白質和熱力的關係。

患腳氣病的人的膳食中，應當多用脂肪，少用碳水化合物。許多動物飼養試驗，都證明
脂肪可以節省維生素乙在身體內的消耗。同樣的兩羣鼠或鴿，飼料中有同樣微量的維生素
乙，其他的營養素的配合分量也都相同，祇是一羣動物所得的脂肪很少，另一羣所得較多，結
果甲羣動物食物中缺乏維生素乙，同時也缺乏脂肪，就會發生缺乏維生素乙的疾病；乙羣動
物的食物中缺乏維生素乙，但是所得脂肪很多，可以得到保護。患腳氣病的人多用脂肪，也
可以節省身體對於維生素乙的需要，而減輕腳氣病的病勢。至于脂肪如何可以硬身體節省維

生素乙，還須留待以後研究。最近又發現脂肪還可以節省白鼠身體對於維生素庚的需要，這也是一個較新的發現。

脂肪不僅對於幾種維生素在身體細胞利用方面有關係，還和葉黃素，鈣質等的吸收有關係。膳食中脂肪太少，可以妨礙前兩種營養素由腸腔進入血流的速度。葉黃素的吸收，須先靠脂肪的溶化。脂肪可以幫助葉黃素的吸收，比較容易說明。至於鈣的吸收如何會受脂肪的影響，還不很清楚，這裏附帶說到鈣的吸收問題。鈣的吸入腸膜，須先溶化於水，所以食物中有使鈣不溶化之物質，必將妨礙鈣之吸收。有幾種蔬菜中含草酸（Oxalic acid）甚多，此酸與鈣成不溶化的草酸鈣。菠菜中之草酸很多，其滋味即由此酸，所以菠菜中雖富鈣質，但很少營養價值。

最後提到一個營養素間相互關係，如鈣，磷和維生素丁三者對於骨骼生成的關係。骨的生長不能缺乏這三種營養素，並且這三種營養之間有密切的關係。鈣和磷在分量上的比例，最合於骨骼生長是一分鈣比一分磷或一分鈣比兩分磷。如果比例太遠，就和骨骼生長有妨礙。至於維生素丁的需要也要看鈣和磷的比例而言。如果比例合宜，維生素丁的需要可以最低，如比例不合，無論鈣多磷少，或磷多鈣少，都需要較多的維生素丁才可以防止骨骼生長

不良的疾病。

從以上幾個例子我們可以知道，合適的膳食，不但各種營養素須完備，且其相互的比例要合適，所以我們要講求平衡的膳食。平衡的膳食不但可以得到營養上優良的結果，還可以節省食物。

(六) 身體全部對於營養的反應

營養上第六也是最後一個概念，是身體細胞對於營養的反應。現在研究營養，不僅研究食物的成分。而且還應當多多研究由食物所引起的許多生理現象。

最近由於物理學及化學方面對於同位元素 (Isotopes) 的研究，發現許多天然的同位元素及人造的同位元素，且知道它們的提取及製造的方法，以及它們的物理方面，化學方面和生理方面的性質。由此研究營養的人，才找到一種新工具，和新方法去研究那些營養學上重要的問題，就是——食物所引起的生理現象。

營養學家想研究食物經過消化吸收，進入身體以來的許多變化，曾經用過許多間接的方法得到一點知識。如果可以得到一種方法，在食物上做一記號，然後設法觀察那有記號的食物在身體內的種種變化，那麼就很容易將這個問題瞭解清楚。現在有了同位元素，研究營養

的人，可以把鈣、磷、氮、氫、鐵、碘等的同位元素，引進各種氨基酸、脂肪、碳水化合物
的分子裏去，則各種營養素都帶上記號似的，以後還可以有方法認出。不過一定要將動物
身體的各部分取出檢查，不能直接觀察食物在身體內連續的變化；祇在觀察許多動物以後，
才可以得到一些食物在體內變化的情形。至於如何從 Cytolone 得到各種同位元素如何認
識並測量同位元素等等，不能在此多談。

從這一類用同位元素做的試驗，我們才知道身體各部分不斷的在調換新物質。舉幾個例
來說：身體裏含磷脂肪之分佈很廣，血液、腸膜、神經、腦髓、肌肉都有「含磷脂肪」。倘
若食物中加入磷的同位元素（一種有放射性的磷），結果在短時期內，這放射性的磷就可以
在各部出現，不久又可以被換掉。牙齒大部分為死物質，故我們可以想像裏面物質的調換應
當不很快。但是食物中的放射性磷可以在幾日之內進入牙齒的死物質中去。用放射性的鈣、
磷、鐵或重氫等做同樣試驗，都表明造成身體的物質不斷在變換中。有一位物理學家寫
一篇關於同位元素的文章時，說到人的身體並不是像一所建築物，一次造成後，鋼骨、水
泥、磚石不再調換，即使有修理的工程也只是調換一部分的材料。人體不是這樣。一個人體
在研究原子的物理學家看來，好像一座儲存千萬原子的高塔，而且這千萬的原子不斷地在調

換流動着。這一種想像，很能顯明人體內物質調換的情形。大約我們可以說，生長在淪陷區的人，在重慶，昆明住了幾年，身體內的物質都已由重慶，昆明的食物調換過來了。如果這種看法不再因為有新的試驗結果而需要很大的修改時，那麼食物對於身體的關係，不但是在生長、懷孕、泌乳，病後復原時有重大的關係，就是一個已長成的身體或衰老的身體，食物的功用，不僅是供給熱力，供給修補的原料，供給生理上必須的物質，並且還將一些新物質轉換到已固定的身體內。

我們明瞭了營養上的六個概念後，我們自會覺得未來的營養學研究將注重『食物所引起的許多生理現象』，如同食物的消化，吸收及利用。下章就很扼要地敘述一下。

第三章 食物的消化、吸收及利用

一個有生命的人體有四種營養上的需要：（一）熱力的需要；（二）身體原料的需要；（三）分泌物原料的需要；（四）調節細胞活動時幾種維生素和礦質的需要。食物之可以滋養身體就是因為它可以滿足這四種需要，這也就是食物的四種功能：

（一）食物的消化

身體要滿足營養上的需要，或說食物要表現功能。食物先經消化及吸收，然後變成可以被身體利用的形式進入身體。普通人認為食物進入胃就是進入身體，這是一種錯誤的觀念。我們可以想像消化道是一條兩端通的管，一端是口，另一端是肛門。食物在消化道內並沒有進入身體，依然在體外，所以消化作用實在是於身體外面進行的。消化後可以被吸收的食物，經過消化道的膜才進入體內。

在沒有說明食物的消化和吸收以前，我們不妨先把消化道敘述一下。消化道是一條兩端通的管，各部分都有專名（口腔、咽喉、食道、胃、十二指腸、其餘的是小腸、大腸、肛門）。這管並不是從頭至尾一樣粗細，食道很細，胃為擴大部分，可以收縮。腸有纏摺，且有

許多附屬物由管壁向外生長出來，或長在管壁上。主要的爲消化腺（黏液腺、唾腺、胃腺、肝、胰腺、腸腺等）。研究胚胎的發生可以知道這許多腺體都是由消化管長出來的。這許多消化腺分泌出不同的消化液滲進食物中，食物可以被分解，稱爲化學上的消化。此外牙齒可以以食物磨碎，胃腸有各種的運動，把食物和消化液攪和，或把食物向下推送，這些作用稱爲機械上的消化。現舉一例或可把消化作用說明：

如果我們吃一盤蛋炒飯和一小碗白菜湯，那麼我們就吃到碳水化合物、脂肪、蛋白質、鐵質、維生素、水分和不能消化的碳水化合物如纖維等等。固體的食物在口腔內經過咀嚼後與唾液混合，一部分飯中的澱粉，因唾液中酵素 *ptyalin* 之作用，變爲糊精或麥芽糖。食物在胃中約停留一二小時。如食物中脂肪多，則停留較久。食物在胃中，不即與胃液攪和，液液中分解澱粉之酵素，仍可以進行分解；迨胃中鹽酸浸入，*pepsin* 之工作因酸性過高而停止。胃液中之稀鹽酸和一種消化蛋白質之酵素 *pepsin*，使米飯及雞蛋中之蛋白質初步消化成 *proteoses* 或 *peptones* 等。食物與胃液攪和後，逐漸進入十二指腸。食物已成糜狀，再與胆汁、胰液及腸液等攪和，呈中和性或微呈鹼性。飯中未盡消化之澱粉經腸液及胰液中之 *amylase*、*maltase* 等酵素之分解，最後化爲葡萄糖。豬油，蛋黃中之脂肪及米飯，白菜中

之微量脂肪，經胆汁的作用和胰液及腸液中 Lipase 之作用，分解成甘油及脂肪酸。雞蛋飯中之蛋白質經胃液初步消化後再經胰液中之 Trypsin 及腸液中之 Erepsin 兩種酵素之作用，最後分解成氨基酸。白菜中含纖維質甚多，幾乎全部纖維質不能消化。此種不能消化之纖維可以增加食物容量，刺激腸壁之活動，但纖維過多時可影響消化。食物入大腸時消化作用幾已完畢，此時蛋炒飯及白菜湯已變成葡萄糖、氨基酸、甘油及脂肪酸，以及不能消化的纖維質。不能消化的纖維質與未及消化之食物，加之腸膜上附著的細胞、大腸中菌叢、胆汁、消化液，以及大腸所分泌之礦質及有機物，合併排出消化渣外，即為糞便。食物如含纖維等不能消化之物體少時，則糞便之成分多為消化道之分泌物及細菌。

(二) 營養素的吸收

至於已消化成之葡萄糖、氨基酸、甘油及脂肪酸、以及維生素等之吸入身體，多在小腸中舉行。胃中僅可吸收些少水分及鹽質。消化道之其他部分，吸收力幾等於零。小腸膜之構造，頗合吸收作用。腸膜上有無數之指狀突出物常在蠕動。所以小腸之吸收，功效甚大。已消化食物穿過腸膜，進入身體，有兩條道路。一條是血管，另一條是淋巴管。腸膜指狀突出物之中有一微小淋巴管，四圍有許多微血管。大部分之脂肪酸及溶於脂肪之維生素，

透過一層小腸膜之表皮細胞，即進入淋巴管。經由大淋巴管、胸管，而進入心臟。至於葡萄糖、氨基酸、鐵質、維生素等水溶液及小部分之脂肪酸，透過一層小腸膜之表皮細胞，即進入微血管，經由肝門靜脈，而流入於肝。

總之，消化了的食，吻吸進身體時的主要形式是葡萄糖、氨基酸、脂肪酸、鐵質及維生素。其進入身體之途徑或為血管或為淋巴管，最後都加入到全身的血液循環中。

(三) 營養素的新陳代謝

吸進血液循環中的葡萄糖、氨基酸、脂肪酸、鐵質及維生素，怎樣發揮它們的功用，怎樣滿足身體的營養需要，還有許多留待研究的地方。這裏只能略述大綱：

甲、能力的產生：葡萄糖、氨基酸和脂肪酸經過氧化作用，以後都能產生能力。

葡萄糖 $\xrightarrow{+ \text{氧}}$ 能力 $+ \text{二氧化碳}$

脂肪酸 $\xrightarrow{+ \text{氧}}$ 能力 $+ \text{二氧化碳}$

氨基酸 $\xrightarrow{+ \text{氧}}$ 含碳氮之化合物 $\xrightarrow{+ \text{能力}}$ $+ \text{二氧化碳}$

上列三式表明葡萄糖、脂肪酸與氨基酸在產生能力時都需要氧氣，且都產生二氧化碳氣

體。經酸被羧化以前，先要去掉羧基酸分子中的羧基。這去掉的羧基成為氫或尿素排泄到體外。所產生出的能力可以發熱維持身體的溫度。此外，心臟的跳動，肌肉的收縮，胃腸的蠕動，腺體的分泌，腎的排泄，腦的思維，都須利用所產生的能力，才有這許多細胞活動現象。

乙、身體的長成和修補：身體的長成和修補都需要物質。就重要的說，占百分數最高者為水分，其次是造成骨骼的鈣質和造成肌肉及內臟的蛋白質。由腸膜吸進身體的鈣質，主要的是鈣、磷和鎂。經過許多還不十分清楚的步驟，並需要維生素丁的作用，造成骨骼和牙齒。由腸膜吸進身體的氨基酸，一部分在肝中經過一種改變，然後由血液運送到各部分的細胞，大約就在那裏，各別造成各種身體上的蛋白質。這些化學變化，生物化學家還沒有確切知道。

丙、分泌物的製造：無論是外分泌如各種消化液，涕、淚、乳等，或是內分泌如甲狀腺、腎上腺等的分泌，其中成分各有一定。所含蛋白質、脂肪、碳水化合物之形式也各不相同。例如乳中有乳糖，但由腸膜吸進的是葡萄糖，而身體各部除去乳腺外都無乳糖的存在。甲狀腺分泌液中有一種含碘的蛋白質，也僅在甲狀腺中造成。消化液中的各種酵素，已知的

幾種都是蛋白質，也僅由各消化腺製造。

丁、剩餘營養素的儲藏：倘若飲食超過了身體的營養需要，那麼吸入身體的多餘營養素，有兩條去路：一、排泄到體外，腎為主要的排泄器官；二、儲藏在身體內。儲藏數量與儲藏地點因各種營養素的性質而異。由腸膜吸入的葡萄糖和脂肪酸有剩餘時可以變為動物性的澱粉，一半儲藏在肝內。一半儲藏在肌肉內。葡萄糖和脂肪酸有很多的剩餘時，則變成身體上的脂肪，儲藏在皮下，腎及生殖腺的四週，和腸膜、胃膜之中。至於多餘的氨基酸，身體不能儲藏。除非肌肉運動很勤，多餘的氨基酸可以造成肌肉。否則剩餘的氨基酸，經過除去鎂基的步驟，分子中含氮的一部分由腎排出體外，其餘一部變成動物性澱粉和脂肪儲藏起來。由腸吸入的鎂質，除掉做身體各部分及分泌物的原料外，很少能儲藏起來，多餘的由腎、汗腺、大腸排泄出去。由腸吸入的各種維生素，分佈到各種體素中去，剩餘的有些儲藏起來，有些由腎排出體外，維生素甲、丙、丁可以儲藏很多。甲、丁在肝中，丙在各種體素內及腎上腺中。至於維生素乙在身體內的儲量很小。

總之，食物在人體內的變化很複雜，舉一例來說明：葡萄糖氧化後產生熱力與二氧化碳，這好像是一種很簡單的化學變化。在化學試驗室內用一根試管，就可以表現這簡單的變

化。不過葡萄糖在人體肌肉中的氧化產生二氧化碳與熱力，這不是一個簡單的變化。其中包含許多個步驟，需要提及許多種複雜的化合物和酵素。這許多現象經過近十幾年來不斷的探求和修正，到現在才算比較明白。所以就食物在人體內的變化來說，人體或者說是一根複雜的試管，現在的生理化學家和生理學家都努力想用物理、化學上的知識，來說明人體這方面的變化。

第四章 營養不良的疾病

食物對於身體的關係很密切，已在第三章中申述過。假如營養方面有不合適的情形就容易發生疾病。這種營養不良的疾病，大約可分爲四類：第一類是營養缺乏症。由於膳食中缺乏必需營養素所引起的疾病。在試驗時我們可以研究缺乏一種營養的疾病。在敘述營養缺乏症時，我們也要這樣敘述才明白。不過在實際上很少有這種單純的營養缺乏症，而常是兩種或幾種營養缺乏症併合在一起。第二類的營養不良症是由於膳食不平衡的弊害，不一定是缺乏某種營養素，而是各種營養素分量的比例不合適的緣故。第三類的營養不良症是由於消化、吸收及新陳代謝方面的障礙所引起的。因爲消化吸收的障礙，即使膳食中的各種營養素都全，但身體細胞仍舊不能得到充足的營養素。因爲新陳代謝有了障礙，身體細胞需要營養素的量就會增高，或是身體細胞利用各種營養素的效率不高，因此營養素的需要也要很高。第四類營養不足的疾病是由於慢性的中毒。營養不良可以不是因爲缺乏一種營養素，而是飲食中多了一種有害的物質。那些有害物質存在於日常飲食中的量很小，中毒現象要經過很長時間才看得出，在此我們也列爲一種營養不良的疾病。

(一) 營養缺乏的疾病

每日飲食中的總發熱量，如果不够身體每日的消耗，則身體會消瘦。最初是皮下脂肪的消失，隨後肌肉也會消瘦。皮下脂肪的消失可以妨礙身體調節體溫的功能，及失掉保護外傷的效用。若是三十歲以下的人，依照人壽保險公司的統計，體重過重的人死亡率大，肺癆發生也多。倘若一個正在生長與兒童，食物中熱力不足時，生長會停止；以後如得充足熱力，仍可以繼續生長。不過就動物試驗的結果，若限制食物的熱量太久，以後即使再得充足食物，繼續生長，但此種動物之最後體格不能達到正常之長度與重量。

如果飲食中缺乏一種氨基酸，則動物決不能生長，並且發生旁的疾病。這要看所缺乏的氨基酸的性質而異。平常膳食中不大會缺乏必需氨基酸。倘能有幾種蛋白質的來源，因為蛋白質的相互補助作用，更不容易有缺乏氨基酸的現象。在飢饉時，膳食中缺乏蛋白質可以發生一種營養性水腫的疾病。患者臉面浮腫，四肢也發生同樣情形，原因是膳食中蛋白質太少，日久血液中之蛋白質也減少，因為滲透作用，血液中之水分多流出微血管侵入細胞間隙，因此有浮腫現象。這種營養性水腫，若增加膳食中蛋白質後即可漸漸痊癒。

最常缺乏的礦質是鐵、碘和鈣。嬰兒常因缺鐵而得營養性貧血症，原因是乳汁中缺乏鐵

質，但初生的嬰孩體內，原有足夠之鐵質儲存，俟儲存之鐵質用完，而不多吃菜蔬、肝類等富有鐵質之食物，即易缺乏鐵質，因而妨礙血紅素之製造。至於碘之缺乏，多為地方性的。倘一總帶土壤中缺乏碘質，則飲水，礦鹽及植物中即含碘甚少。中國之雲桂川康一帶及察哈爾南部都因土壤中少碘而人民患碘缺乏症者甚多。缺乏碘易得甲狀腺分泌不足之疾病。在嬰孩時期可變成 Cretinism，身體、兩性、及智慧之發育都不完全；在成人則甲狀腺腫大。此種因缺碘而引起之甲狀腺分泌不足，可用碘化鈉或碘化鉀預防，早期病象也可用碘治療。至於鈣之缺乏症，每與維生素丁之缺乏連在一起。倘缺乏鈣質及維生素丁，在兒童為軟骨症，骨之生長不良，長骨軟弱，至兩腿彎曲，或向內彎或弓形或向外彎；在婦女常為壞骨症（Osteomalacia），因妊婦泌乳時期維生素丁及鈣之營養不良。至母體骨骼中之鈣多移植於嬰兒體內。山西一帶，婦女壞骨病之例證甚多。

營養缺乏症中常見的是維生素缺乏症。前面討論維生素的時曾經提到過。在美國維生素知識很普及，不免有迷信維生素萬能的傾向，而一般謬利商人假借科學，製造各種維生素之藥餅針水，誇耀維生素之效用。因此美國醫學會有審核治療藥品之委員會，對於各種維生素可以治療的疾病，根據科學報告，作一謹慎之敘述，以便醫生可以辨明無道德藥商之廣告。

無美國醫學會對於維生素B₂功效的敘述，可以代替說明維生素的缺乏疾病。特扼要譯述如下：

維生素甲

推許廣告的功効：

(一) 維生素甲缺乏，可生一種有特徵的眼疾，角膜炎 (Xerophthalmia)。

(二) 維生素甲缺乏的初期象以爲夜盲 (Nyctalopia)。有些夜盲症不是由於維生素甲的缺乏，而是先天的或是由於旁的緣因。對於這些夜盲症，維生素甲的治療是沒有用的。有些商業廣告說開車者多，維生素甲，夜間開車可以減少撞車等危險，這種廣告是沒有根據的。

(三) 維生素甲對於一種因維生素甲缺乏日久所生的幾種皮膚病 (Hyperkeratosis) 會有治療的報告。

(四) 假如維生素甲缺乏或膳食中維生素甲不夠，那麼由維生素甲可以增加身體對於一般的細菌疾病的抵抗力。許多試驗結果並不指明維生素甲可以特別抵抗受寒，流行性感冒；倘食物中已有足量的維生素甲，再多食用後，並無試驗結果，證明身體對於各種傳染病的抵抗力，可以因此增加。

(五) 假如身體儲藏的維生素甲用罄，同時膳食中又缺乏此種維生素，則生長停止。但

須注意者爲別種維生素，必需礦質，及必需氨基酸皆與正常生長有關。倘謂維生素甲對於生長較上列各營養素更爲重要，則易致誤會。

(六)迄今爲止，尙無充足證據可以證明多用維生素甲可以防止腎石之產生或對於貧血，神經衰弱，甲狀腺分泌過多，和皮膚之被日熾與潰裂諸症有利。

維生素乙

准許廣告的功效：

(一)維生素乙可以預防及治療腳氣病。現在研究腳氣病的人都承認缺乏維生素乙是腳氣病的主因。還有些情形我們可以稱爲腳氣病的未發症 (latent beriberi) 關於這些未發症和維生素乙的關係，現在我們最好不要說定。

(二)維生素乙或者可以說對於營養性的食慾不振 (Anorexia of dietary origin)，在特殊情形下有治療與預防的功效。食慾不振可以由於細菌傳染及其反應，由於機能方面的障礙，也可以由於飲食不合。假如食慾不振不由於細菌傳染或機能障礙，而膳食有缺乏維生素乙的情形，則維生素乙的治療可以試用。

(三)維生素乙對於嬰孩及兒童之良好生長是有影響的。

(四) 假如在特殊情形下，身體細胞的利用維生素乙發生障礙時如，懷孕期間的惡性嘔吐，維生素乙的服用可以嘗試。

(五) 市場上出售之維生素乙製劑必須將所含維生素乙之國際單位說明，且每克或每公撮之藥劑不應少於二十五個國際單位。

(六) 某食物每日可供給二百以上國際單位之維生素乙，可認為治療維生素乙缺乏症之食物。

(七) 有幾種神經發炎症(如 Alcoholic neuritis, the neuritis of pregnancy and the neuritis of pellagra)，雖未證明為維生素乙之缺乏症，但確有證據指明用維生素乙治療能有裨益。倘泛指維生素乙可治神經發炎症則不能允准。

(八) 發燒、甲狀腺分泌過多或竭力勞動都可使新陳代謝作用加快，此時維生素乙之需要也增高。

Nicotinic acid 與 Nicotinic acid amide

准許廣告的功効：

(1) Nicotinic acid (amide) 對於急性癩皮病的復發 (recapellagra in relapse) 有特效。

(二) 現有證據並不證明 Nicotinic acid (amide) 可以用做預防藥劑，也不表示日常膳食中須加 Nicotinic acid。究竟我們日常膳食中應有多少 Nicotinic acid 才可以阻止癩皮病之發生，現因缺乏研究，尚在未知中。

維生素丙

准許廣告的功效：

- (一) 維生素丙是壞血病 (scurvy) 的特效藥。至於維生素丙的別種功效尚待充分研究。
- (二) 維生素丙可以治療併預防壞血病，已有動物試驗及臨牀觀察得來之證據。
- (三) 維生素丙准許用做治療壞血病早期及未發症的藥物。但此類診斷須憑長骨之 X 光照相，及尿中排泄維生素丙之分量而定。

(四) 動物試驗與臨牀觀察，都認為維生素丙缺乏時，可能有齦齦、牙根生膿、牙牀發炎、食慾不振、貧血等病症。但這些不一定即是維生素丙缺乏之現象。所以倘能證明病人之飲食中確是缺少維生素丙或病人利用此維生素時發生障礙，因而感到缺乏，在這些情形下，維生素丙才可以作為治療上列症象之藥物。

(五) 現有證據並不足證明維生素丙有抵抗細菌傳染的效力。營養不良，特別是因為維

生素缺乏，都很容易發生細菌傳染。

(六) 維生素丙既是一種必需的營養素，所以不能由口取得此維生素時，可以使用維生素丙之濃劑。維生素丙之結晶體可以用於嬰兒飼養。結晶維生素丙之鈉化合物，可用於注射。但只能在下列情形下始宜注射：口久嘔吐，水瀉，以及別種不能由口取得維生素丙之情形。

(七) 治療用之維生素丙濃劑必須註明國際單位之數量。一國際單位定為 0.05 公絲的結晶體，約等於 2.1 公撮之檸檬汁。

(八) 飲食中某種食物可以供給二百五十以上國際單位之維生素丙，可認為治療維生素丙缺乏之症之食物。

維生素丁

准許廣告之功效：

(一) 維生素丁乃嬰兒軟骨病，嬰兒痙攣症 (spasmophilia) 與壞骨病 (osteomalacia) 之特效藥及預防藥。但遇急性傳染病，特別是胃腸方面傳染的病，維生素丁不易被吸收，因此不發生效力。

(二) 日光浴或紫外光線照射可使皮膚中產生維生素丁。但不能說維生素丁即有日光的

作用。

(三) 憑臨牀觀察確可以說維生素丁對於牙齒長成及正常完固牙齒的維持有重要之關係。但不能說膳食中有了維生素丁即可保證有正常之牙齒構造及避免齲齒 (Dental caries)。

(四) 動物試驗確已證明，倘維生素丁之食用量合適，可以使鈣與磷之利用比較經濟，並且飼料中鈣與磷之比例不合之弊害，可因多量維生素丁而矯正大部分。但此種試驗尚不能完全應用於人類，因研究結果尚不充足。此時只能說維生素丁對於人體中鈣、磷之新陳代謝有良好影響。

(五) 人體對於維生素丁之需要在嬰兒時期最大。至於過了嬰兒時期，人體在各種情況下需要多少維生素丁，則尚不知。好像在懷孕及泌乳時期，維生素丁之需要量要增加。

(六) 臨牀證據並不能證明大量維生素丁對於下列病症有功效：慢性關節炎 (chronic arthritis) 及一種慢性皮膚病 (Psoriasis) 及 allergic disorders。

(二) 膳食不平衡的弊害

以前所論是營養素缺乏的疾病。但是如果各種營養素都完全，而相互間的比例不合適，那也不是完善的膳食。膳食中的熱力不能完全由脂肪供給，這樣會妨礙消化。但同時也不能

完全沒有脂肪，因為這樣對於幾種營養素的吸收有害；並且缺少發熱量高的脂肪，食量必須增大，對於胃腸不宜。多數研究飲食學的人主張膳食中的脂肪最好是占總發熱量的百分之十五至二十五。

依照 Sherman 教授的意思膳食中的熱力與蛋白質祇求足夠，而鐵質與維生素，特別是鈣質，維生素甲、丙、庚宜求豐富。McCollum 教授認為牛乳與綠色菜蔬是保護健康的食物，我們備釋為保護食物。因為這兩類食物供給豐富的鈣質和別的鐵質，維生素甲和丙等。這幾種營養素在美國膳食中是很容易缺乏的。

在中國富裕人家的膳食中，美國人民的保護食物也是我們的保護食物。至於中國一般人民的膳食，除掉鐵質與維生素仍宜求其豐富外，還應當注意脂肪的多少，蛋白質的品質與纖維的多少。不平衡的膳食的弊害大約有數端：一、妨礙消化吸收；二、身體利用營養素時不經濟；三、浪費食物。

(三) 消化吸收及新陳代謝方面的障礙

講求營養，第一步應保持消化道的健康，使消化吸收的機能良好。這是容易明白的。假如消化，吸收作用發生障礙，更應當注意營養。講求特別營養來補救消化吸收方面的

困難。這也是容易明白的。

身體細胞新陳代謝的功能，主要是靠各種內分泌的調節。萬一有一種內分泌失了常軌，那麼身體細胞利用營養素的效力就減低。即使膳食很合乎營養原則，身體仍舊會表現營養不良的疾痛。

消化、吸收及新陳代謝方面的障礙，有些和不良的營養有關。維生素乙和腸的蠕動有關係，缺乏維生素乙，腸的蠕動減少。至於腸中各種細菌繁殖的情形和食物的性質有關係。腸中細菌有些是有利的，有些是無害無利的，也有些是有害的。乳中的乳糖可使腸中 *Lactobacillus acidophilus* 這類有益的細菌繁殖，增進大腸的健康。但如果多吃雞蛋，却可以使幾種腐化細菌繁殖。所以就腸的衛生來講，牛乳有益，而太多的雞蛋有害。飲食中的纖維量和腸的機能有關係，適量的纖維可以刺激腸的動作。但膳食中纖維太多可以妨礙消化，如纖維將食物包滿，消化液無從浸入，食物就不能被消化；豆類及芝麻子等食物，倘未煮爛及磨破其細胞壁，即不能消化，常常整顆遺留於排泄物中。食物中含草酸過多，可以使鈣成爲不溶於水的化合物，因而妨礙鈣的吸收，脂肪太少可以妨礙鈣及葉黃素等的吸收，前面已經提過。至於消化，吸收及新陳代謝方面已經有了障礙，要如何的營養才可以補救營養缺乏的危

險？這是治療上的問題，不能在這裏談。

(四) 有毒食物

第一章中曾提到鉛、砒、銻等化合物噴射到果品上可以用來殺虫殺菌，但帶入人的腸胃，日久有中毒的危險。平常銻的中毒是帶有地方性的，在美國中南部地帶居民有銻的中毒情形，在中國貴州西北隅大約也有銻中毒的疾病。因為著者在軍隊中調查士兵營養狀況，在某師管區中發現許多新兵的牙齒有銻中毒的特徵，查詢後才知道這些新兵是來自貴州西北隅。這自然還需要更仔細的調查和化學分析才能確定。這地方性銻中毒的現象是由於飲水中含有銻的緣故，銻的來源是地方的土壤和岩石。想法改良當地的水源就可以免除這種疾病。或則將含銻的水，用骨粉濾過後才用，也可以防止銻中毒。慢性銻中毒的特徵主要是牙齒的侵蝕，顯出很深的焦黃色，並且有齦齒的情形。此外又妨礙骨骼的骨化，並使甲狀腺中細胞增多，體重減輕，食慾減退，生殖週期發生障礙；這許多病態是由動物試驗上觀察得來的。

嘉定五通橋的井水中含銻，這種銻的化合物溶解于水，所以可以進入腸膜使人中毒。在牛羊的營養上有硒 (Selenium) 中毒的現象。因土壤中含有硒，故牧草中含硒也多，牛羊嚼食日久可以中毒。

上述許多中毒現象因為是慢性而且常和食物有關係，所以互和食物缺乏症混在一起。經過研究後才知道是飲食中有毒礦質的緣故。

第五章 兒童孕婦與乳母的營養

(一) 身體的營養需要

我們平日的膳食應該怎樣才算合乎營養？這個問題就是我們要討論的營養標準問題。在這問題中，我們要考慮到身體和食物兩方面。在每天的食物方面，我們應當分別考慮各個營養素，那些營養素是必需的，且在實際飲食中應當注意的。除此之外還要考慮各個營養素相互間的關係。至于身體方面的考慮，我們應當就性別，年歲，工作性質及生理狀況而定其營養需要。在釐定營養需要時，自然要斟酌配合所預期的營養結果。最低也該可以維持生存，防止營養不良的疾病。較好的結果可以維持良好的健康，滿足各種需要。最好的營養結果則是完美的生長發育，更優良的工作效率，及更長久的有用年歲。因此我們可以明白營養標準是人定的，可以變更，當然不會是完善的。最近美國國家科學研究委員會所訂的營養標準，與前年中華醫學會所訂中國人最低的營養標準比較，自然高下相差很遠。這也表示在食物一方面我國人民生活水準的低下，亟須設法提高的。

美國國家科學研究委員會在 1941 年所訂的營養標準。表中所提到的各種身體需要，分

爲成年男子，成年女子，各時期的兒童及孕婦，泌乳及勞動所需要。如能滿足所訂的需要，就可希望有良好的營養。大約說來，每天的總熱量約爲1200——1500卡。蛋白質每天40——100克，鈣0.8——2.0克，鐵6——15公絲，維生素甲1500——6000國際單位，維生素乙0.4——2.3公絲，維生素丙30——150公絲，維生素庚0.6——3.3公絲，Nicotinic acid 4——23、維生素丁400——800國際單位。

成人(體重70公斤)

	勞 動	體力勞動	辦 公
熱力(卡)	3000	4500	2500
蛋白質(克)	70	70	70
鈣(克)	0.8	0.8	0.8
鐵(mg)	12	12	12
維生素甲(國際單位)	5000	5000	5000
維生素乙(mg)	1.8	2.3	1.5
維生素丙(mg)	75	75	75

維生素庚 (mg)	2.7	3.3	2.2
Nicotinic acid (mg)	18	23	15
維生素丁 (國際單位)	未定	未定	未定

*每公絲維生素乙等子 333 個國際單位。

婦女 (體重 56 公斤)

	勞動	體力勞動	辦公	孕婦 (後期)	泌乳
熱力 (卡)	2500	3000	2100	2500	3000
蛋白質 (克)	60	60	60	85	100
鈣 (克)	0.8	0.8	0.8	1.5	2.0
鐵 (mg)	12	12	12	15	15
維生素甲 (mg) (國際單位)	5000	5000	5000	6000	8000
維生素乙 (mg)	1.5	1.8	1.2	1.8	2.3
維生素丙 (mg)	70	70	70	100	150

維生素庚 (mg)	2.2	2.7	1.8	2.5	3.0
Nicotinic acid (mg)	15	18	12	18	23
維生素丁 (國際單位)	未定	未定	未定	400— 800	400— 800

兒童 (十二歲以下)

	1歲以下	1-3歲	4-6歲	7-9歲	10-12歲
熱力 (卡)	100/公斤*	1200	1690	2000	2500
蛋白質 (克)	3/4/公斤*	40	50	60	70
鈣 (克)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2
鐵 (mg)	6	7	8	10	12
維生素甲 (mg) (國際單位)	1500	2000	2500	3500	4500
維生素乙 (mg)	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
維生素丙 (mg)	30	35	50	60	75
維生素庚 (mg)	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8

鐵 鋸 藥 錠

大 國

Nicotinic acid(mg)	6	8	10	12
維生素丁 (國際單位)	400-800	400-800	400-800	400-800

*每公升體重所需要者。

兒童(十二歲以上)

	女 孩		男 孩	
	13-15歲	16-20歲	13-15歲	16-20歲
熱力(卡)	2800	2400	3200	3800
蛋白質(克)	80	75	85	100
鈣(克)	1.3	1.0	1.4	1.4
鐵(mg)	15	15	15	15
維生素甲(mg)(國際單位)	5000	5000	5000	6000
維生素乙(mg)	1.4	1.2	1.6	2.0
維生素丙(mg)	80	80	90	100

維生素A (mg)

2.0

1.5

2.4

3.0

Nicotinic acid (mg)

14

12

16

20

維生素D (國際單位)

400-800

400-800

400-800

400-800

前年中華醫學會營養委員會根據國際聯盟營養專家所建議的營養標準，再參酌中國人的體質，經濟狀況和土產食品的性质，草擬了中國民衆最低限度營養需要的幾種規定。這些規定會登載在中華醫學雜誌和中國生理學會出版的營養雜誌上。

中華醫學會所採取的營養標準大要如下：成年人生長于溫帶，度一種安適的生活，不從事勞動，每天需要2400卡的總熱量。每公斤體重每日需蛋白質1.5克。鐵質與維生素並未規定。至于所訂每日每人最低限度的膳食，很值得轉引。這個最低限度一天的膳食，據開在擬定時協和醫院會依照規定，請人試食，短時期尚能合用。作者也曾試用，也可以吃飽，但很懷疑蔬菜量太多，長期如此，不知胃腸能否舒適。——例如在士兵膳食中每日兩餐只用煮青菜，每日只食300克以下之量。所以這個最低限度膳食尚須多多試用，以求改良。

中華醫學會所擬每一成人每日最低膳食表：

甲、保證食物

- 一、綠葉蔬菜.....500克
- 二、黃豆製品.....60克
- 三、薯類.....400克
- 四、魚肉類.....無
- 五、蛋.....無

乙、補充食物：

- 一、穀類(米麥等).....500克
- 二、油類.....少量
- 三、鹽菜及醬油.....少量

此食單中所列食物約可供給 2388 卡熱力，78 克蛋白質，及 1.03 克鈣質，各種維生素也尚充分。

此外，中華醫學會尚擬有小孩，孕婦，乳母的膳食。

(二)生長與營養——兒童營養

人類的生長幾乎全是在兒童時期進行，到成年後生長停止或很慢。所以在兒童時期的營養

養必須充足，否則會因營養不足而不能有正常的生長。

在生長中，可分為幾個階段，初生嬰兒生長最速，繼為比較慢而很平均的生長，至青春發育期 (puberty)，體重與身長之生長忽然很迅速，以後又回到平穩的速度，直到成年生長停止。男孩在初生時，其體重與身長都高于女孩，生長的曲線總是在女孩的上面。到青春發育期 (女孩較男孩早，女孩大約在十一至十三歲，男孩大約是十五歲左右)，女孩的體重與身長忽然高于男孩，到十五六歲，男孩又超過女孩，直到成年。男孩停止生長時期也較女孩晚，大約在二十至二十二歲，女孩則為十七或十八歲。種族和環境都與生長有關。美國兒童的體格較其他各國兒童高大，愛爾蘭則較次于美國；鄉村兒童較城內兒童高大；且美國西部兒童較東部者高大。總之，遺傳，營養，疾病等都影響生長。

人們對於一個瘦小兒童的批評常是：「他和他父親一樣瘦」。很容易把這瘦小的原因歸罪于遺傳。但是有一些醫生和研究健康的人以為遺傳可以被後天的影響掩蓋。在畜養家畜方面，我們知道有一些馬，牛，羊很容易養肥，有一些則很難養肥。在人的情形也和家畜差不多。一個胖人每日所吃並不比一個瘦人所吃的多，而其工作與瘦人所作相等，甚至還多些，但胖人並不瘦下來而瘦人也不會胖。Davenport 研究人的肥胖與消瘦，他發現某一些家族

中容易產生肥胖的後代，同樣某些家族中容易產生消瘦的後代。但是在一個消瘦的家族中兒童可以因為營養良好而長到適當的胖瘦，有正常的肌肉和各部器官，以及充足的脂肪包在肌肉外部。普通父母常因子女的消瘦而歸罪于遺傳，却不知消瘦的主要原因以是營養不足。一個營養良好的兒童雖是產生在消瘦的家族中，也可以生長到正常的情形。

營養不足的原因有三：（一）營養素分量不足；（二）營養素種類的缺乏；（三）惡劣的飲食習慣。

兒童所吃食物的分量不够供給運動所需的熱力，因而須由身體本身中產生熱力。有一些父母要避免兒童飲食過量的疾病而過度的節制兒童飲食，因之發生營養素不足的現象。

營養素種類的缺乏已在第四章營養不良的疾病中談到。食物中缺少一種或幾種營養素時身體會生疾病，特別是在兒童時期影響更大。營養素種類缺乏的原因有三：（一）貧窮，在貧窮的家庭中因無力購買或因母親出去工作無人照料，兒童得不到所需的營養素；（二）父母對於營養學知識的缺乏，因父母的無知，使兒童的營養不良，是很常見的事。父母不知兒童生長時所需要的營養素而只供給兒童所喜愛或自己所喜愛的食物，此種食物中常常含很少的必需營養素。富家常以肉類為主要食物而缺少菜蔬之類。兒童吃糖果太多，會影響其食

慾，使他對清淡的菜蔬或乳類厭惡，而喜愛味較濃厚肉類或更多的甜食。(三)飲食習慣不良，平時的零食太多，飲食時間不規則，以及不安定的飲食都影響兒童的食慾。其他如睡眠不足，過度勞累，缺少戶外運動等等，也可以影響兒童營養。又各種疾病如牙齒不健康，蛔虫等都能影響兒童的營養。

營養不足對於生長有很明顯的影響。在動物試驗中我們知道營養不足使身體生長較正常的生長緩慢，或完全停止，在營養不足情形過甚時，體重還會減輕。營養不足對於身長的生長的影響較對體重的影響為慢；有時體重停止生長或至減少時，身長仍在生長。在此種情形下身體發生特別的情形。動物整個身體變細長。Jackson 發現在此情形下老鼠的尾部特別長，頭比較重，軀與四肢則較輕。同時身體內部也發生變化，脂肪幾乎完全失去，蛋白質減少很多，特別是在肌肉部分，體內水分增加。缺少一種或幾種營養素時則發生器官局部的變化。動物試驗的結果雖然不能完全與人類相同，但大致可以看出兒童營養不足的影響。父母常認為瘦長的兒童是因為身長生長太快體重不能同時增加，這是一種錯誤的觀念。在良好的營養情形下，體重與身長的生長是同時并行的。我們又由動物試驗中知道因短時期的營養不足而產生的生長停止現象可因以後的良好營養而補足。

性的發育也受營養不足的影響而特別遲緩。同時牙齒的生長方面，神經系統方面，以及疾病的抵抗與病後健康的恢復，都受營養不足的影響。

在中國現在的情形下，物價每日都在上漲，尤其是在食物方面漲得最快。一大部分人的營養都受到影響，兒童因營養不足發生疾病的現象也較平時為多。倘戰後人民生活狀況不能立刻改進，那末兒童營養所受到的影響當更大，現在還不能預計。不過上次美國不景氣時期中的記錄，我們可以作為參考。紐約城中有三十萬兒童每年受體格檢查，在一九二七年營養不足的兒童佔13.5%，一九二九年為16.1%，一九三〇年為17.1%，一九三二年為20.1%。其他城市的記錄有從12.0%到23.4%，增加一倍的現象。在中國，平時兒童的營養就不足，這次抗戰和戰後的情形一定更要驚人。

在不到入學年齡的兒童中，常常發現一共同的情形，就是對於食物不感興趣，吃飯時不饑餓。父母因子女不肯吃飯而請教于醫生的很多。據以前人就美國家庭的調查，上級社會之家庭中，只有三分之一的兒童對飯食的反應是正常的，其他三分之二對食物無興趣，不飢餓；在農戶家中則相反，三分之兒二童為正常的，三分之一為不飢餓；又在最貧窮區域中的調查，百分之八十六的兒童為正常，只有百分之十四為不飢餓。對於兒童不肯吃飯的解釋有

身體方面與心理方面的原因。身體方面如扁桃腺，胃部運動不正常，飲食不規則，食物中油質過多，缺少維生素乙，以及平時吃零食太多等等原因。心理方面如父母在吃飯時的態度等。在上級社會中以心理方面的影響較重，因食物的選擇及分配都比較合于兒童營養；反之，在下級社會中以身體方面的影響較重；兒童多與父母兄弟姊共餐，吃飯時並不受父母的監視。Aldrich 對於這種兒童的父母的建議是：父母不要強迫兒童吃東西，不要由他人餵食，給兒童自己選擇食物的機會。用此方法四年後，他所治療的二百個不正常的兒童中，百分之八十五由不喜吃飯變為很高興吃，只有百分之十五未改變。由此可見心理方面的影響是主要原因。關於兒童營養的文獻，請參看本章後面。

(三) 孕婦與營養

孕婦期間的營養需要增加，主要的是使得胎兒長大，還有一部營養素如鐵之類需要預先儲藏在嬰兒體內，此外母體也因懷孕而需要更多的營養素。不過這些營養素的增加量在懷孕初期並不顯著，要到懷孕後期母體的營養需要才有顯著的增加。一個不懷孕的不勞動婦女和一個在懷孕後期孕婦比較，在營養上講，後者每日需要增加的發熱量由二千一百卡到二千五百卡，維生素丁需四百至八百國際單位，維生素甲需由五千國際單位增加到六千單位；此外

蛋白質，鈣，鐵和其他的維生素都要增加（見前載美國國家科學研究會所擬定的營養標準）。

中華醫學會所擬每日最低膳食表中所列孕婦與乳母適用的，不妨抄錄如下（惟仍須有細試用以求改善，但供參考之價值則很高）：

每日最低食物表

	孕 婦	乳 母
	(體重50公斤)	(體重50公斤)
甲、雜糧食物		
一、綠葉蔬菜	500克	500克
二、大豆類	300克	300克
三、薯類	400克	400克
四、魚肉類	無	100克
五、蛋	20克(兩個)	120克(三個)
乙、補充食物		

一、穀類

500克

500克

二、別種豆類(非大豆)

無

50克

三、油

少許

少許

四、鹽菜及醬油

少許

少許

總計

總力

2440卡

2922卡

蛋白質

90克

128克

鈣

1.47克

1.6克

由表中建議來說，後期孕婦雖然需要增加營養素，但不及泌乳的營養需要大。

孕婦乳母的營養，關係胎兒或嬰兒的健康，且關係母體的健康。假如孕婦和乳母的營養不良，最先受到損害的還是母體而不是胎兒或乳汁。『自然』好像很巧妙的安排着，使種族的總延先受到保障似的，這自然是目的論者推測的話，但是這些實際的觀察和解釋確還需要生理學家更多的努力。

孕婦和乳母所受到不良營養的影響很多，特殊的有壞骨病是因為維生素丁及鈣質的營養不良。牙齒也常因多次懷孕而損壞，也是懷孕和泌乳期間鈣及維生素丁兩種營養不良所致。

一般的壞影響如容易衰老等等，很少確切的觀察，也比較難於確定它們的因果關係。

(四) 泌乳與營養

乳母因為每天泌乳的緣故，她的營養需要很大，並且還比後期孕婦需要大。不論是總熱量，蛋白質，鈣及各種維生素都要增加。只有鐵質，因為乳中鐵很少，故乳母對於鐵的需要不一定比孕婦需要大。

嬰兒的長大，除掉體內儲藏的一點鐵質外（或還有旁的營養素）大部分的物質是由母親乳中取得。嬰兒身體最顯著的生長是骨骼的生長，而骨骼的生長需要很多的鐵質，尤其是鈣，因此乳中有多量的鈣。還有一點應當提出的，是嬰兒初生體內鈣質很少，非但頭骨及長骨都很少，並且很軟，大部未骨化。所謂骨化，就是鈣質加入到軟骨裏，變成堅固的骨片。身體上骨骼須堅硬才能支持體重，保護腦部和心肺。但是嬰兒初生，骨骼極軟，自然不能有很多骨骼的功效，但是也有它的意義，說起來是很容易明瞭的。如果嬰兒骨骼很硬，離開母體時不容易，故胎兒骨骼若在母體內就骨化，在出生時，對於母親的安全很生問題，因而嬰兒本身的安全也有危險。這樣說明胎兒為什麼不骨化的原因。科學家所要研究的是胎兒如何能不充分骨化，而出生後嬰兒即能很快骨化，這個問題的解答還須留待後日。

嬰兒出生後由乳汁中取得鈣質，骨骼的硬化和生長都很快。有了骨骼的長大，其他柔軟體素才有一個架格，可以附隨着增長。所以我們或者可以由此推測，乳汁中鈣的多少，很可能和嬰兒初期生長的速率有密切的關係。這個推測由觀察得到一個證實。下面的表中我們排列一類觀察的結果：

	初生小動物之體		此類動物乳中所含灰（鈣質）	
	重加倍所得日數	日數	灰	鈣
人	180	0.2	0.02	
馬	60	0.4	0.09	
牛	47	0.7	0.12	
綿羊	15	0.84	0.18	
豬	14	0.8	0.18	
犬	9	1.33	0.32	
兔	6	2.5	0.65	

由上表我們很容易看出某一種動物乳中鐵質及鈣的成分多者，這種動物之小動物在初期的生長速率也快。現在我們用初生小動物之體重加倍所需日數來計算，恰巧和生長速率成功反比，因此也和乳中鈣質的百分數成反比。但是我們因此說嬰兒飲了牛乳要比吮母乳生長得快些，或使嬰兒飲兔乳可在很短期間加倍其體重，這種推論是不對的，因為生長的快慢不完全是乳汁中鈣的問題。

鈣和嬰兒的生長自然有很密切的關係。但是正因為兒童的生長速率一方面決定於遺傳，另一方面受環境的限制，在許多環境的因子中，營養恐怕是一重要的因子。憑我們的常識，我們可以很容易瞭解人乳對於嬰兒的生長最好。營養科學進步後，我們當然能够把獸乳改變代替人乳，並且和人乳一樣好。這個我們已經在做了，嬰兒的與養，倘若用牛，羊乳，我們更加餵橘子水及適量的魚肝油。這些補充是必需的，因為牛羊乳經消毒後恐怕有損失。現代的醫學還主張嬰兒由母親餵養比用獸乳適宜，這有種種理由，這裏不必多談。反之，研究營養學的入當然相信將來我們可以用人工飼養嬰兒，至少會和母親餵養一樣。

關於生長與營養的文獻

趙琳：（1925）南京市學齡兒童及學齡前兒童身高體重的初步研究 公共衛生月刊第一卷第二期 民國24年8月出版

徐德晉：（山東濟南齊魯大學醫學院小兒科） 1939 中國兒童體格測量及嬰兒發育之觀察 中華醫學雜誌 25：451

Stevenson, P. H. and Pan, M. T., Converting Chinese Age to Foreign Age Equivalent. *China Med. Jour.* 40: 128, 1926.

Stevenson, P. H. Interrelation of Biometric and Clinical Methods in the Appraisal of Nutritional Status. *C.M.J.* 48: 1313-1934

第六章 抗戰時期的營養

就營養學的應用上講，我們應當注意兒童，孕婦及乳母的營養，此外食物治療也很重要。但是就國家的生存來說，就各時代的性質來說，我們不能不把抗戰時期幾個特殊的營養問題來討論一下。我們選定要討論的是：抗戰的主力——幾百萬士兵的營養；將來建國的主力——學生的營養。我們當然還應當檢討一般國民的營養設法如何由改進營養上着手提高國民生活水準，國民健康。最後也不免要討論饑饉的問題，就營養學來建議一些救濟的方法。

(一) 士兵的營養

著者曾寫軍隊營養與民族健康一文在當代評論上發表。這文中申論「抗戰時期，祇有如何改進軍隊營養，才是目前最緊要的營養問題」一段，值得抄引如下：

「現在全國的口號，是軍事第一，勝利第一。因此在各類問題中，凡和軍事勝利最有直接關係的，當然就是此類問題中最緊要的了。我們抗戰最重要的一個力量，是軍隊的作戰的力量。要維持並且增強一個軍隊的作戰力量，增進士兵的健康是一件切要的事情。增進士兵的健康，積極言之，應求軍陣衛生和士兵營養的改進。此層意見是作者採

用紅十字會救護總隊長林可勝博士的意見。因此作者認爲抗戰時期，營養問題中最緊要的，只有軍隊營養方面的問題。一般人對於此項問題或無疑義。但營養學者，就身體上的營養需要而言，或不能不提出疑問。或謂士兵多半成人，成人所需要之營養，遠不如兒童孕婦或中小學生，因爲成長發育、養育嬰兒，需要更多更好之滋養。士兵即因勞動甚多，所需也祇是熱力增多而已。所以或謂軍隊營養，不能比兒童青年等之營養，更爲緊要。就去年衛生署召集之營養會議中，各專家之言論言之，作者認爲此種疑問，確是存在的。那些營養學者，假如能反過來重新認識現在營養知識的限度，和熟習士兵的伙食和疾病，並且能了解國家好像是一個整個的有機體時，當能認識軍隊營養的緊要，而列其緊要性于兒童青年營養之上。作者認爲現在的營養科學知識，還不能說明各種維生素或別的營養素，對於勞動，抗病，與瘡瘍癒合等等的關係。倘若着眼在增進士兵作戰能力，則士兵的營養，極應考究；當不僅是基本代謝之維持與熱力之增多的問題而已。此就營養需要言，軍隊營養甚爲重要。至於我國軍隊營養的需要改進，則在從事軍醫與救護事業的人最應知其殷急。據紅十字會救護總隊自抗戰開始迄今所搜集之救護統計觀之，則士兵營養之急待改進，殊不待言。抗戰初起，傷兵之百分數多於病兵。抗戰愈久，

病兵之百分數逐漸增加。而病兵中竟列入營養缺乏病者約百分之三。至若士兵因營養不足而抗病力薄弱，傷口不易癒合，和作戰效力減低，都非組織之統計所可表示者。又若後方醫院及收容所中傷病兵，特別營養需求之急，就紅十字會救護隊對於此方面工作之時求擴張，可以見之。今日昆明學生營養固劣，但勝一般士兵一籌。此就實際營養情形言，軍隊營養當認為最要緊者。至於說到認清士兵的營養，與國家民族的生存有緊切的關係，則軍隊營養之列為首要，更無疑義。國家之組織繫諸人身生理上之機構。當身體遭遇非常緊急之時，全身之營養素或某種營養素常由某種器官，輸運到另一種器官，或另一處。如將動物飢餓至死，則積儲之脂肪，可以消失殆盡，肝臟與肌肉重量消失過半，腎脾腸胰等消瘦較少，而心臟及腦髓之重量則無何損減；於動物生命言，心臟之重要，遠過於肌肉及脂肪。今心臟等器官消瘦較難，則動物可以在食物斷絕時生存較久。又譬如孕婦缺乏造成骨骼之鈣質及維生素了，而其胎中嬰兒之骨骼，仍能生長，此則由於母體之骨骼成分，分泌於乳汁之中，我國孕婦乳母之多齶齒軟骨者，都由此耳。又譬如動物猝遇外侮，由於副腎中之一種內分泌，使其肝中儲存之動物澱粉，即變為葡萄糖，流入血液，浸潤其肌肉。此類生理上之現象，若是我們可以就目的論的觀點去看，則最可

飲淡。因為動物有此類轉務營養的機能，動物自身在不良環境中，才能自存，才能使其後代綿延。但「自然」也並非無可詆者，倘大體因某種內分泌之失常，體內脂肪細胞積儲過度，至加重其心臟之工作。又倘有癌瘤，此類細胞可無限制吸取全身營養素，滋長無已，至身體其他部分營養缺乏。動物體內有積儲無度的脂肪細胞，或滋長不已的癌瘤，此類動物在平安環境中或尚能生活，一旦遭遇不良環境，即不能與健全之動物競存。國家民族，或亦若此；在存亡之秋，國家當轉移一國營養食物，儘先給養與國家存亡最有切近關係之「細胞」。在作者之判斷，士兵應列入此類重要「細胞」之前列。

「軍隊營養之重要，就作者所知，在軍政當局，可謂已盡其心力。軍隊中長官，對於改進士兵營養之關切，與其採納建議之敏捷，都足以證之。近年來軍醫最高當局所下手諭及命令之有關士兵營養者已不少，如增加米糧，增加副食費，種植菜蔬，軍人協助食物生產，及善待新兵等等。吾儕所能想到，政府可以改進黨隊營養者，政府都已奉行，軍隊且已實行矣。作者之所以費辭說明軍隊營養之緊要者，僅在指明一般焦慮軍隊營養以外之營養問題為過分的焦慮而已。去年春得有機會謁某當局談士兵營養。作者曾問：「何以全國不能使軍隊先有足夠適宜之營養？」「何以全國不能有『先養軍人』之口

號？」某當局無言。作者願長以此自問，並以問國人」。

至於我國軍隊營養的現況，已有中國紅十字會救護總隊及陸軍軍醫學校營養研究所做過較有系統的調查。結果有一部分在陸軍營養研究所的刊物上發表。

據一次在湖南的調查，每一士兵每天約吃三十公兩的米，十公兩的菜蔬，三錢的鹽，三錢的油，少量黃豆的製品。「打牙祭」時有少量的肉。這樣的膳食大約可以供給3,400卡的發熱量，74克的蛋白質，14克的脂肪。如果是用粗米。大約可以有500國際單位的維生素乙，0.7克的鈣，假如用新鮮綠色蔬菜，大約可以有1,000國際單位的維生素甲，和20公絲的維生素丙和20公絲的鐵。要是就這個計算，和前面提到的營養標準來比較，這份士兵膳食，除掉脂肪太少外，大致可以維持士兵的健康。但是應當注意的是，我們曾經有過幾個假定，那是米一定要粗米，且米湯不能遺棄，菜蔬要新鮮，綠色或黃色，並且烹調方法也要合適（參考最後一章）。否則士兵的各種維生素的營養可以「從可以維持士兵健康」跌到「完全沒有或不充足」。

就營養方面講，和就國民所可努力的講，我們大約還可以改進我們士兵的營養。我們會經計算過，假如我們可以使三百萬的士兵每人每天吃150克（約三分之一兩）肉，50克（

約二兩)黃豆作成的黃豆芽，那末士兵的營養可以改到良好的地步：第一蛋白質的品質良好且量也增多。第二脂肪由太少的分量增益到一兩餘。第三鈣質也有增益。第四維生素乙和丙，庚可增加很多。這許多士兵的營養增益，需用用豬三十六萬頭，黃豆一百萬市擔，這個供給量好像很大，但是我們根據農情報告的估計和統計材料，我們約算出來，這樣大的供給量，祇是現在自由區年產豬的百分之一，年產黃豆的百分之二。

(二)學生的營養

關於戰時學生的營養問題，報紙上常有文指明這問題的嚴重性。不過仔細的調查研究，有結果發表的還不很多。就著者所知，成都方面有中央大學醫學院從事研究，重慶方面有衛生實驗院在調查。在昆明方面，著者等也曾仔細做過調查。青年學生的營養問題主要的在於物價高漲而更形迫切。近年來昆明的物價指數比重慶，成都為高。所以我們就昆明西南聯大男生的膳食來做一個分析，或者能表示一些抗戰時期大學學生的膳食狀況。現在為簡明起見，把學生的代表膳食和駐昆明士兵的膳食作一比較，都用每人每天的飲食量作比較。

昆明士兵及大學生每人每日膳食比較

雜糧類

士兵

大學生

代碼

米 (克)	905	423
豬油(克)	6.4	0.7
肉類(克)	0.4	67.5
白菜(克)	139	124
蘿蔔(克)	128	48
蠶豆(克)	21	61
熱量(卡)	3476	2027
蛋白質(克)	95	62
脂肪(克)	16	35
鈣(克)	0.5	0.4
磷(克)	1.8	1.1
鐵(公絲)	3.2	2.4

從這個比較來說，學生的膳食還是比士兵好。特別是脂肪增多蛋白質含量較好。但是學

生膳食的熱力不夠，實際上需要補充才能夠用。至於維生素的吸收量，會就維生素丙一項來作詳細的測量，應用尿之飽和測驗法得到十五人中有五人可定為維生素缺乏者；另有三人亦可認為維生素丙之營養不良者。惜未能測量甚多學生，及作長時期中多次之測定，但學生膳食對於維生素丙之營養可確言為並不適宜。據西南聯大校醫之報告，學生中維生素丙缺乏之症甚多，尤以女生為甚。因此學生膳食中維生素丙缺乏，更得一佐證。總而言之，學生膳食中熱力不夠，需有補充。而維生素丙缺乏亦為一嚴重問題。

(三) 飢餓

在這裏我們只就營養方面來討論饑餓。普通飢餓是指完全沒有食物或是缺乏食物而言，這是一種空泛的說法。飢餓固可以是完全沒有食物，但也可以是一種營養素的缺乏。所以朱門酒肉之場所，也常有維生素飢餓的情形。倘若祇是熱力的飢餓，其他各種營養素都還充分，那麼生命危險並不很嚴重，如康乃爾大學的試驗長壽的白鼠，還可以有較長的壽命。我們既然把飢餓的定義交代清楚，我們再談談一般所稱饑餓的飢餓。那是指一地方缺少食物，不祇是一兩種維生素或鐵質的缺乏，而是一切營養素的不足，最迫切易見的是熱力的不足。在學習營養學的人，在放糧時自然不會僅顧到熱力的不足，特別要注意維生素和鐵質的不缺。

乏。因爲昂貴的食物不一定是營養合宜的食物，而價廉常見的食物，倒有許多可以用來救濟飢民之用處。最顯著的例子是把石灰當作鈣的來源。在食物不缺乏的時候，自然不建議用石灰加入到食物中，但在飢饉時，爲救濟飢民的健康，石灰中的鈣也可以用。這不但在飼養動物常應用，即華洋義賑會救濟黃河災民，也曾用過，且有良好的效果。

上海華童營養委員會用豆渣餅救濟難童。這豆渣餅是由研究營養的候祥川大夫所擬，很合營養及實用，特抄錄於下，以備參考。

豆渣餅成分：

(中華醫學雜誌第十五卷)

豆渣	100磅	碳酸鈣	3磅
麵粉	90磅	硫酸銅	1磅
紅糖	20磅	芝麻子	2磅
鹽	2磅	酵母	少量
花生油	4磅		

豆渣餅的化學分析：

水 牙 31.84%

乾物質 68.16%

灰 質 3.56% (內鈣1.2%)

脂 肪 1.17%

蛋白質 6.03%

碳水化合物 57.40%

此量可做1800個豆渣餅。

侯祥川大夫還在中華醫學雜誌第二十五卷上發表一種難民膳食的改良，現在抄錄於下，以廣應用。這種膳食會由上海國際紅十字會在民國二十七年使用過。

難民改良膳食（一百人一日食）

米 65 磅

大豆 12 磅

全麥粒 10 磅

青菜 14 磅

鹽 1 $\frac{1}{2}$ 磅

飢饉

此膳食每人每日僅得熱 1454 卡。

上面所抄錄的難民膳食自然不能應用於飢饉嚴重的時候。著者很幸運或說很不幸，沒有親歷飢饉的真實情況，所以只能零星集合一點關於飢饉的文獻。

中國是一個災荒的國家，有很多救荒的著作。現在查到的有王盤著的野菜譜；姚可成著的救荒野菜譜補遺兩種。據聞日本植物學家對於救荒野菜已有很詳盡的研究。

燕京大學資維廉教授曾有一個試驗，他請幾位勞動的人用甜薯充飢，除甜薯之外祇有菜湯和一些脂肪。試驗的時期為數星期。結果這幾位被試驗的勞工身體上的肌肉並不消瘦，並且在試驗的期間還增多了身體內的氮質。假如我們換用紅色甜薯，還可以多得葉黃素，因而維生素甲的營養也好些。甜薯可種植於中國南北各地，比較其他菜蔬容易生存。所以著者設想紅色的甜薯或可作為一種救濟的食物。

營養學的新研究都指示青色葉片中含有維生素，鐵質，蛋白質極多。並且有許多新發現的營養素。維生素甲，丁的發現者 McCollum 教授曾經說過，綠色的葉片，做成乾粉，可以成為一種體積很小，保存容易的保護食物。所以著者設想，這種保護食物，可以在非災荒時

期，無災荒地，糧儲起來，預備分發給飢民。就營養上講，這種食物或許比現在的各種維生素九還合宜。

第七章 膳食的調製與食物的營養價值

(一) 食物的調製與維生素的損失

維生素甲——維生素甲與葫蘆蔔精都不溶於水，在無氧的情形下，不受高溫的影響，但到有氣泡的溫度時則被損壞。普通的調製食物方法不會損壞維生素甲。Coward 和 De 等，發現調製後的白菜、蘿蔔、豆類都不失去其中所含的維生素甲。De 在早年的工作中發現菜蔬經一小時的煮調後失去一部分葫蘆蔔精；平時食物的調製不需如此長久，葫蘆蔔精的失去或因時間過久的緣故。Shewert and Wagner 發現牛油用作油炸或烤後仍不失其中之維生素甲。同時牛乳煮得不太長久也不失去維生素甲。

維生素乙——此種維生素在酸性溶液中不受損壞，到攝氏100°時只一小部分受損或完全不受損壞。在酸性溶液中至110—120°C 仍不損壞，但在鹼性情形下，則雖較低溫度仍受損壞。在調製菓實、菜蔬、肉類、魚類及乳蛋等食物時，須避免加鹼。Coscoe 發現將菠菜煮十五分鐘後，一半的維生素乙都跑到菜湯中；其他的綠色植物也有同樣的情形，但根類食物因其表面面積較小，故損失較少。Aykroyd 發現將粗米煮成米飯時，維生素乙可由米的外皮進

入胚乳中，故吃粗米的人不大會生腳氣病(beriberi)。肉類製罐頭時可失去百分之八十的維生素乙，較在 90°C 中煮過的失去得多。Victoria 發現炸雞蛋失去一部分維生素乙，煮雞蛋及炒雞蛋都沒有損失。

維生素丙——高溫和鹼性都可以氧化維生素丙。在室溫及 110°C 以下時很穩固，鹼性稍高則立刻被氧化。高溫調煮過久和銅質的存在，都損壞維生素丙。銅可為氧化的觸媒，雖極少量也可引起氧化作用，故烹調時不宜用銅鍋或銅勺。油炸對於維生素丙的損壞效力最大，Jorissova 發現油炸馬鈴薯內所含的維生素丙只有煮的一半。

(二) 食物的營養價值

穀類——差不多全世界的人都是以穀類為最主要的食物。東方食米較多，歐美則食麥較多。穀可分為三部分：(一)外皮包括纖維質、鐵質及維生素；(二)胚乳佔一小部分，內含大部分的脂肪，及一小部分的蛋白質和維生素；(三)胚乳中含大量的碳水化合物及少量的蛋白質，無鐵質與維生素。白米和白麵中祇有胚乳，故其營養價值較粗糧低得多。Osborne and Mendel 曾以含百分之九十二穀類的食物養好幾代的老鼠，其他的百分之八須經仔細選擇，否則就會發生維生素及鐵質的缺乏症。Rose 曾說人所需要的熱力可有一半來自

穀類食物，但在各種食物超過總量三分之一時，須用粗糧，因其他食物對於鐵質和維生素的供給不啻。

乳、牛油等——乳蛋白質中的氨基酸對於生長及修補身體最為適宜，且乳蛋白質與穀類中之氨基酸有補助作用，故食用乳及穀類，在蛋白質的營養方面為最經濟者。乳中脂肪較其極食物中脂肪易於消化，且其中含很大量的維生素甲。同時乳中所含鐵質也很多，且以鈣質為最重要。歐美人的膳食中鈣的來源一半是在乳中。這對於兒童營養尤其重要。乳中含有各種維生素很多，雖有些食物所含維生素更多，但都不能像乳中之種類齊全。乳中以維生素甲，庚最多，維生素乙、丁也很豐富，同時還有維生素丙與戊。奶油中所含營養素之成分與乳相同，惟其中脂肪較多。

蛋——蛋中所含蛋白質、脂肪、磷質、鐵質及維生素甲、丁都很多。其營養素之分佈很不平均，蛋黃中包含大部分，蛋白中只有蛋白質與水分。蛋黃中蛋白質很多，故與肉類相似，但因其含鐵質與維生素，故較肉類之營養價值高。

肉類——肉中之營養素以蛋白質為主，其次有脂肪；其量之多寡不等。脂肪中且常含有維生素。肉及穀類食物相同，有很豐富的磷與鐵，但缺乏鈣。如以穀類及肉為食物，則營養

價值并不因二種聯合而增加。肉因屬於動物身體之不同器官，故其營養素成分也有變化。

菜菓——菜中所含鈣質很多，綠色蔬菜中含鐵質。菓實中之鐵質較少於蔬菜。菜菓中之維生素成分變化很多。綠色及黃色菜蔬中多維生素甲，一部分菜菓含有維生素乙、庚，柑橘菓實，番茄及辣椒中，維生素丙最充足。因菜菓之營養價值如此高，故我們應提倡多食菜菓。

牛油及其他脂肪——我們膳食中所用的脂肪到胃腸中差不多都被消化與吸收了。吃多量的脂肪，會妨礙消化，且可以包在其他食物外面，影響其消化作用。

糖類——糖類的營養素幾乎完全是碳水化合物。美國人每日所食的糖食很多，一人所需的熱力幾乎有四分之一來自糖食。此現象可以影響消化及營養，故很多營養學家提倡少食糖食。代替糖食最好的食物是菓實。

附表 普通食物每一百公分(克)所含營養成分表

(錄自中國紅十字會總會救護總隊部 葉克恭 鄭仁圃 劉金旭 所編集)

食物種類	英、文、名、稱	可食部分(克)	水(克)	蛋白質(克)	脂肪(克)	大卡 100(克)	鈣(克)	磷(克)	鐵(克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
(穀類)												
上等白米	Polished Rice 1st grade		10.1	9.6	0.2	359	0.018	0.130	0.0012	0	0	0
次等米	Rice 2nd grade		11.0	8.5	0.3	353					25—40	
下等米	Rice 3rd grade		11.9	7.3	0.4	348	0.032	0.310	0.0018		45—<60	
米 (稱) (粳)	Riceen whole (brown)		14.4	9.9	0.9	338	0.056	0.158	0.0046	54.5	50—60	
糯米	Rice, glutinous		12.43	6.52	0.2	345	0.012	0.110	0.0032			
細	Ricepolishings	100	10.35	13.82	17.93	393	0.934	1.751	0.0399	0	250—335	

食物種類	英文名稱	可食部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	大卡 100	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素 (國際單位)	甲維生素 (國際單位)	乙維生素 (國際單位)	丙維生素 (公赫)
糠皮	Rice bran											560—760	
黃米(黍)	Barnyard Millet		10.6	9.7	0.9	355	0.018	0.22	0.0036				
小米(粟)	Millet		10.5	9.7	1.7	361	0.023	0.27	0.0032			72	
高粱(瘦)青	Kao-liang (yellow)		5.6	9.7	4.1	388							
高粱(瘦)白	(white)		13.7	11.9	5.0	352	0.040	0.33	0.0037				
高粱(瘦)紅	(red)		9.0	9.5	4.7	370	0.017	0.23	0.0031				
玉蜀黍黃	Maize, yellow		9.0	8.6	4.4	374	0.022	0.31	0.0034	16—1440		5—60	
玉蜀黍白	Maize, white.		14.5	7.7	2.1	340				0; 67.2		72	
大麥	Barley		11.9	10.5	2.2	327	0.043	0.40	0.0041	0 至微量		55; 芽1400	
燕麥	Buck wheat		13.6	6.4	1.2	346						110	

食物種類	英 文 名 稱	可 剖 食 分 (克)	水 (克)	蛋 質 (克)	脂 肪 (克)	大 卡 (100 克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國 際 單 位)	維 生 素 乙 (國 際 單 位)	維 生 素 丙 (公 赫)
燕 麥 (麥 片)	Oats		9.7	15.6	3.2	358				0—25	325	0; 11:
小 麥 (整)	Wheat		10.5	17.4	1.4	345	0.067	0.380	0.0021	163—730	118—340	0
麵 條	Spaghetti	100	29.55	8.16	0.56	288	0.033	0.091	0.0076			
掛 麵	Vermicelli (wrapped)	100	14.85	10.20	0.25	347	0.021	0.105	0.0015			
麵 包	Wheat bread	100	32.79	10.80	1.18	275	0.035	0.081	0.0010			
白 麵			12.8	10.8	1.1	352	0.020	0.092	0.0010	55—416	110	
黑 麵			13.4	12.0	0.8	337	0.039	0.360	0.0037		160	
(豆 類)												
黃 細 豆 漿	Cowped pods green and yellow	98	91.19	2.76	0.48	33	0.051	0.060	0.0011			
白 扁 豆 漿 (鮮)	Flat bean fresh pods	100	88.3	3.16	0.27	38	0.081	0.068	0.0034			

食物種類	英文名稱	可部分 食分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	大卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
鮮蠶豆	Horse bean fresh from pod	25	31.79	8.76	0.46	97	0.031	0.123	0.0016			4.0; 4.7
乾蠶豆 (去皮)	Horse bean dried peeled	100	15.97	29.44	1.81	333	0.093	0.225	0.0062			
蠶豆芽	Horse bean Sprouted/Peeled	80	63.78	13.0	0.81	141	0.109	0.382	0.0082			
綠豆	Mung bean dried	100	9.88	22.97	1.50	345	0.034	0.222	0.0097		15-100	4.0
綠豆芽	Mung bean sprouted	100	93.22	2.5	0.15	25	0.019	0.310	0.0030	35	10	31.0; 2.2
綠豆粉	Mung bean starch strip	100	14.73	0.34	微	348	0.027	0.024	0.0008			
鮮豌豆	Peas; green fresh from pod	38	75.79	6.36	0.57	86	0.038	0.079	0.0001	223	120	11; 24
乾豌豆	Peas; dried		9.5	24.6	1.0	337	0.084	0.40	0.0057	1750	40; 100	0; 2.7
黃豆	Soy bean	100	8.7	40.5	20.2	440	0.190	0.631	0.0102	720-1550	385; 100; 150	11
豌豆苗	Pea sprout	100	89.18	4.46	0.74	37	0.156	0.082	0.0075			9.1

食物種類	英 文 名 稱	可部 食分 (克)	水 (克)	蛋 白 (克)	脂 肪 (克)	本 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公絲)
豆 豉	Soyabean dried fermented		28.4	18.9	6.7	231						
毛 豆	Soy bean in pod fresh	80	64.14	15.2	7.10	168	0.100	0.219	0.0064			
豆 糜	Soy bean curd	100	87.25	6.9	3.30	65	0.273	0.096	0.0022			
豆 腐 乾	Soybean curd cake	100	68.33	18.5	9.00	171	0.098	0.175	0.0058			
香 乾	Soybean curd cake spiced	100	59.39	20.93	6.41	182	0.080	0.351	0.0079			
臭 京 腐	Soybean curd fermented	100	79.05	11.4	6.21	112	0.072	0.153	0.0042			
小 塊 油 豆 腐	Soybean curd fried small	100	8.01	39.6	37.72	561	0.197	0.574	0.0094			
豆 汁	Soybean milk		95.5	2.16	0.4	18						
醬 油	Soybean sauce	100	72.37	5.92	1.15	56	0.059	0.100	0.0049			
黃 豆 芽	Soybean sprouted	100	83.02	6.8	2.40	76	0.068	0.102	0.0064			2.2.芽

食物種類	英文名稱	可食部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	木素 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
芸扁豆莢	String bean fresh, in pod	100	93.01	1.7	0.74	27	0.066	0.049	0.0016	580—1400	20	
(蔬菜類)												
草頭苜蓿	Alfalfa (young leaves)	100	82.88	5.95	0.14	65	0.168	0.064	0.0076	14,400— 64,000		310—350
青 苜 菜	Amaranth, green	100	81.16	3.888	1.07	64	0.320	0.087	0.0083	4,030— 17,700	10—25	69,36.9 —121.2
紅 苜 菜	Amaranth, red	100	85.02	3.50	0.24	43	0.464	0.074	0.0235			50.4— 012.2
芋 蕓	Aroid, Taro	90	83.81	0.99	0.40	63	0.039	0.049	0.0039			微量
春 竹 筍	Bamboo shoots, spring	48	92.66	2.10	0.33	25	0.009	0.024	0.0009		10—25	1.0—11
水 蘆 筍	Bamboo shoots soaked and dried	100	93.71	1.16	0.19	19	0.067	0.010	0.0016			
白 菜 (大)	Cabbage, large	97	95.93	0.94	0.12	12	0.045	0.029	0.0006			
大 苜 菜	Cabbage, flat	100	90.86	2.95	0.35	28	0.241	0.066	0.0038			

食物種類	英 文 名 稱	可部 食分 (克)	水 (克)	蛋 白 (克)	脂 肪 (克)	六 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公赫)
洋 白 菜	Cabbage, foreign	100	94.53	1.40	0.15	17	0.062	0.028	0.0007	48-144	60=80	33
小 白 菜	Cabbage, small	100	94.34	1.60	0.19	16	0.141	0.029	0.0039	2800=7000	11	40
胡 蘿 蔔 (紅)	Carrot, red	75	94.47	0.99	0.22	17	0.019	0.023	0.0019	3200- 15,300	60	2.0
胡 蘿 蔔 (黃)	Carrot, yellow	98	90.1	0.30	0.21	35	0.032	0.032	0.0006	3200- 15,300	60	2.0
菜 花	Cauliflower	46	90.54	3.31	0.28	31	0.015	0.082	0.0012	61花 5,280 +6,250葉	110	42 27-50
芹 菜	Celery (Chinese)	80	93.64	0.52	0.40	17	0.110	0.039	0.0031	9,200- 11,950	微量	1.0;3.0
荷 葉 菜	Crysanthemum	88	93.57	1.85	0.43	22	0.065	0.024	0.0021			
青 菜 (油菜)	Colza, large	100	95.25	1.11	0.33	15	0.108	0.030	0.0010			40
茄 子	Egg plant	97	92.82	1.00	0.31	25	0.017	0.030	0.0014	46-91; 5	20	7.1
櫻 兒 菜	Garden rocket	91.6	96.0	0.1	0.1	11						

食物種類	英文名稱	可食部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	大卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
大蒜	Garlic	97	62.52	5.45	0.24	144	0.010	0.227	0.0023			24.20±29
青蒜	Garlic, green	50	90.21	3.46	0.84	36	0.074	0.049	0.0030			
大蒜苗	Garlic stem		86.4	1.2	0.3	46						
薑	Ginger	100	89.14	1.26	0.57	39	0.020	0.045	0.0070	107, 640 (鮮)		20.4.75 1.0
藍菜	Kale									42,000		
(搗碎) 藍菜	Kohl-rabi	96	89.76	1.65	0.11	35	0.034	0.047	0.0016		10	69
韭菜	Leeks	100	91.79	3.10	0.61	30	0.084	0.043	0.0089		23	4.33
黃韭芽	Leek shoots	100	95.25	1.72	0.22	17	0.010	0.009	0.0005			
蔥	(Chinese) Leek stem	55	95.75	1.08	0.25	15	0.016	0.014	0.0010			12
蔥筍菜	(Chinese) Leekus leaf	27	92.91	2.28	0.63	26	0.071	0.035	0.0027			

食物種類	英、文、名、稱	可食 部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	大卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公毫)
藕	Lotus root	94	95.7	0.40	0.02	13	0.035	0.124	0.0014			11, 11-20
芥菜葉 (鮮)	Mustard leaf	94	93.46	1.8	0.26	22	0.056	0.021	0.0019			81
雪裏紅	Mustard leaf raw, salted	100	83.08	1.50	0.40	27	0.214	0.033	0.0166			
榨菜	Mustard root spiced	100	67.26	4.40	1.20	52	0.224	0.125	0.0081			
大頭菜	Mustard root pickled	100	50.38	3.69	0.66	102	0.214	0.049	0.0082			
大蔥	Onion, Chinese	90	70.62	1.21	0.34	37	0.018	0.018	0.0006			23
洋葱頭	Onion, Foreign	95	90.37	1.40	0.04	34	0.040	0.050	0.0018	40	40	15
青辣椒	Peppers, Green Chillies	98	92.97	1.40	0.15	20	0.017	0.037	0.0021	910—1,320 2,800— 7,000(乾)	6	14—65; 5(乾)
紅辣椒	Peppers, red	90	87.08	1.71	0.54	41	0.012	0.071	0.0010	7850, 42,000(乾)	5—10	240

食物種類	英文名稱	可食部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	碳水化合物 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
馬鈴薯	Potato	96	81.23	1.80	0.02	73	0.013	0.057	0.0013	44.8; 89.6	30—60	11
甘薯	Potato, sweet	100	75.25	1.08	0.19	94	微量	0.060	0.0006	2,800— 7,000	12—35	16—91
蘆薈	Rhaphanus sativus		92.0	1.9	0.2	24						
菠菜	Spinach	100	91.46	2.40	0.30	26	0.103	0.038	0.0195	4,200— 10,400	20; 70	6; 34
番茄	Tomato	99	95.0	1.15	0.30	18	0.008	0.011	0.0008	22,700— 57,000	40	18
白蘿蔔	Turnip, white	100	95.51	0.70	0.24	12	0.038	0.025	0.0018	25.2	40	33
鹽白蘿蔔	Turnip, pickled	100	74.15	2.48	0.29	65	0.074	0.067	0.0032			
鹽蘿蔔乾	Turnip, salted	100	51.43	2.84	0.69	107	0.249	0.134	0.0140			
山藥	Yam	90	76.76	1.87	0.06	90	0.044	0.050	0.0011	695		6.1
(瓜類)												

食物種類	英 文 名 稱	可部 食分 (克)	水 (克)	蛋 白 (克)	脂 肪 (克)	大 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公絲)
黃 瓜	Cucumber	100	95.23	1.05	0.13	15	0.031	0.031	0.0010	0—微量	30	1.0;7.0
苦 瓜	Gourd, bitter	81	93.91	0.94	0.23	19	0.021	0.032	0.0066	336—560	4—20	22
冬 瓜	Gourd, white	78	96.91	0.40	0.05	9	0.019	0.006	0.0006	0—微量		
絲 瓜	Loofah	90	93.42	1.40	0.10	24	0.018	0.039	0.0009			11
西 葫 蘆	Pumpkin	76	96.55	0.55	0.17	12	0.017	0.047	0.0005		10	1.1
南 瓜	Squash	82	86.51	1.70	微量	49	0.031	0.040	0.0011	134	10	4.6
(乾菜類)												
黃 花 菜	Lily flower dried	100	18.13	9.33	2.45	309	0.295	0.261	0.0243			
木 耳	Mushrooms Jew's ear	109	14.36	9.42	1.18	317	0.210	0.210	0.1013			
(觀果類)												

食物種類	英文名稱	可食部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	碳水化合物 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
落花生	Peanuts	63	7.27	24.48	48.77	616	0.036	0.383	0.0020	101	100	320
油炸花生仁	Peanut, fried	100	6.39	20.70	48.40	616	0.395	0.107	0.0020			
五香花生仁	Peanut, salted	98	2.19	26.70	45.20	611	0.124	0.180	0.0016			
核桃	Walnut	41	3.23	15.78	66.85	730	0.119	0.362	0.0035		150	
栗子	Chestnut	8)	50.33	4.45	1.38	201	0.015	0.091	0.0017		90	32.3—50
炒熟栗子	Chestnut, (baked)	80	38.0	4.65	2.10	254	0.037	0.150	0.0019			
(油類)												
油(各種)	Oil	100	0	0	100	930	0	0	0			
(蛋乳類)												
雞蛋	Egg, small whole	90	70.76	11.78	15.06	194	0.058	0.248	0.0043	1,400—4,620	25—60	

營養

104

食物種類	英 文 名 稱	可都 食分 (克)	水 (克)	蛋 白 (克)	脂 肪 (克)	大 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公絲)
鴨 蛋	Egg, duck's whole	86	67.27	14.24	16.00	210	0.073	0.276	0.0061			
嫩 鴨 蛋	Egg, duck's salted	90	57.73	14.02	16.60	229	0.102	0.214	0.0036			
松 花 皮 蛋	Egg, duck's linned	90	67.05	13.55	12.40	187	0.082	0.212	0.0030			
鮮 牛 乳	Milk, cow's	100	86.65	3.31	4.18	73	0.122	0.090	0.0001			
(肉類)												
牛 肉	Beef	100	57.03	17.70	20.33	278	0.005	0.179	0.0021	60		
瘦 牛 肉	Beef, lean	100	70.75	20.26	6.17	148	0.006	0.233	0.0032	105	30—100	
牛 肝	Cow's liver	100	68.77	18.92	2.64	138	0.005	0.148	0.0062	141, 800	150(雞)	24
鴨	Duck	51	80.13	13.05	5.98	110	0.011	0.145	0.0041			
雞 肉	Fowl	41	74.46	23.30	1.22	107	0.013	0.189	0.0028		150—300	

食物種類	英 大 名 稱	可部 (克)	水 (克)	蛋 白 (克)	脂 肪 (克)	大 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公份)
火	火腿 Ham	100	23.26	16.41	51.42	545	0.088	0.146	0.0030		120-190	
羊	肉 Mutton	100	50.65	13.32	34.65	379	0.011	0.129	0.0020	31	60	
豬	肉 Pork	100	29.30	9.45	59.80	599	0.006	0.101	0.0014	0	125-185	
肥	豬 肉 Pork, fat	100	6.0	2.24	90.80	857	0.001	0.026	0.0004			
瘦	豬 肉 Pork, lean	100	52.6	16.65	28.80	341	0.011	0.177	0.0024			
豬	血 Pig's blood	100	94.83	4.35	0.02	19	0.069	0.002	0.0150			
豬	腰 Pig's kidney	100	78.13	15.95	3.57	103	微量	0.229	0.0071		340	14
豬	肝 Pig's liver	100	71.18	20.09	4.04	132	0.006	0.283	0.0062	9210	45	29
羊	肝 Sheep's liver	100	65.92	21.74	7.33	171	0.009	0.414	0.0066	18,690		41
罐	豬 肉 Pork, salted	100	52.78	14.38	21.80	275	0.031	0.109	0.0023	0		25

食物種類	英 文 名 稱	可部 食分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	大卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公升)
醬牛肉	Beef, pickled	100	50.12	38.08	2.16	198	0.029	0.194	0.0035			
(魚蝦類)												
河 蝦	Shrimp, river	26	80.48	17.54	0.61	78	0.040	0.161	0.0007			2.5
蝦白蝦水	Shrimp Small, salted	100	37.93	35.48	1.14	167	0.829	0.522	0.0144			
大頭菜 (鹽)	Salted Bream sea	43	15.25	54.70	0.31	262	0.183	0.199	0.0054			
鯉	Carp, common	50	79.07	18.12	1.59	90	0.028	0.176	0.0013			
鮎 鮎 魚	Carp, golden	41	82.67	15.55	0.73	71	0.054	0.203	0.0025			
青 魚	Carp, black	53	79.73	16.80	2.10	89	0.029	0.266	0.0013			
鱖 魚	Bel, field	70	84.59	14.49	0.44	64	0.027	0.053	0.0046			
鹹 帶 魚	Hair-tail salted	60	48.39	25.80	6.22	176	0.210	0.241	0.0030			

食物種類	英 文 名 稱	可部 食芬	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	大卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鈉 (克)	維他命 甲	維他命 乙	維他命 丙
鱈 魚	Herring	52	76.8	11.9	3.02	106	0.060	0.169	0.0007	50	15—45	
小 黃 魚	Maigre(lesser yellow fish)	47	79.15	18.8	0.76	86	0.031	0.157	0.0018			
黃魚(鹽)	Maigre salted (yellow fish)	55	12.75	54.17	0.06	252	0.266	0.395	0.0029			
馬 高 魚	Ma-kaoyu	74	74.3	20.02	4.28	122	0.051	0.226	0.0009			
魚 肝 油	Cod-liver-oil									200,000 (平均)		
(水果類)												
蘋 菓	Apple, Chinese	75	86.92	0.27	0.24	50	0.022	0.007	0.0010		40	39(青)
杏(青島)	Apricot (Tsingtao)	91	89.97	0.88	0.57	28	0.062	0.085	0.0033	2,880— 3,680		0.8;13
杏(杭州)	Apricot (Hangchow)	91	91.14	0.62	0.67	28	0.021	0.056	0.0016	8,150— 8,800(乾)		0.8;13
香 蕉	Banana (Canton)	50	81.53	1.26	0.85	74	0.010	0.035	0.0008	112—470	30—60	1.0—15

港 幣

10元

食物種類	英 文 名 稱	可部 水分 (克)	水 (克)	蛋 白 (克)	脂 肪 (克)	大 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公絲)
櫻 桃	Cherry	42	90.52	1.09	0.23	35	0.006	0.031	0.0059			14
長白葡萄	Grape long, white	75	88.56	0.38	0.53	44	0.009	0.014	0.0014			
紫葡萄	Grape, purple	87	87.88	0.36	0.64	41	0.010	0.008	0.0030	24		<1.0— 4.0
檸檬	Lemon	65	89.37	0.82	0.89	44	0.033	0.024	0.0006	0(+)		14—40
荔枝	Litchi (Fakien)	63	84.83	0.68	0.58	63	0.006	0.034	0.0005		14	27
紅枇杷	Loquat, red	56	89.58	0.50	0.68	41	0.015	0.016	0.0003			2.2
福建小紅桔	Orange (Fukien)	80	86.76	0.58	0.35	53	0.020	0.008	0.0020			11.2—38 (+++)
汕頭蜜桔	Orange (Swatow)	78	89.18	0.64	0.16	42	0.034	0.020	0.0005			33(+)
黃 藤 桔	Orange (Wenchow)	80	88.33	0.75	0.14	45	0.041	0.040	0.0008			1—26 (+)
桃	Peach (Ningpo)	74	82.38	0.79	0.60	70	0.007	0.032	0.0008	280(鮮) 2,200(乾)	15(乾)	1.4(鮮)

食物種類	英文名稱	可食部分 (克)	水 (克)	蛋白質 (克)	脂肪 (克)	卡路里 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維生素甲 (國際單位)	維生素乙 (國際單位)	維生素丙 (公絲)
梨(天津)	Pear, Chinese	80	88.13	0.18	0.23	46	0.0100	0.0070	0.0007	128		1.2-3.1
柿	Persimmon	80	82.21	0.35	0.20	70	0.0100	0.0250	0.0004			7.0
青 梅	Plum (Hangchow)	93	91.13	0.93	0.94	33	0.0110	0.0360	0.0018	368	40	2.1
石 榴	Pomegranate	15	78.73	0.64	0.55	77	0.0130	0.0160	0.0016			1.01
柚	Pumelo	61	84.82	0.74	0.56	58	0.0410	0.0430	0.0009			
西洋櫻桃	Strawberry	100	91.52	1.00	0.52	27	0.0320	0.0410	0.0011			4.9
甘 蔗	Sugar cane (Canton)	82	84.25	0.22	0.50	56	0.0080	0.0040	0.0013	0—微量	0—微量	0.4(+)
洋 李	Prune									3.800		
(雜類)												
糖	Cane Sugar	100	2.65	0.01		399	0.3160	0.4010	0.0721			

食物種類	英 文 名 稱	可 稱 食 分 (克)	水 (克)	蛋 質 (克)	脂 肪 (克)	大 卡 100 (克)	鈣 (克)	磷 (克)	鐵 (克)	維 生 素 甲 (國際單位)	維 生 素 乙 (國際單位)	維 生 素 丙 (公絲)
藕 粉	(Starch) Lohis root	100	11.94	0.16	0.06	359	0.075	0.021	0.0047			

註：表中所示各營養素在食物中之成分皆以百分數計，所列維生素量為每百克食物所含有者。

中華民國三十三年四月出版

營養新論

營養新論

土紙本每冊定價國幣一元五角

版 所 不 翻
權 有 准 印

(外埠酌加運費匯費)

著 者 沈 同

發 行 人 劉 百 閱

發 行 所 中 國 文 化 服 務 社

印 刷 所 中 國 文 化 服 務 社 印 刷 廠

39177

